

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para la Construcción y Operación del Parque de Energía Solar Fotovoltaica Gransolar Ocotlán, Municipio de Jamay, Estado de Jalisco.

ELABORADO PARA: GRANSOLAR OCOTLAN, S.A. DE C.V.



JUNIO 2014.

* LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PRESENTE ESTUDIO HA SIDO PROCESADA CON BASE EN LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL PROMOVENTE.

[DERECHOS RESERVADOS © 2014. PROAMBIENTE Y PRODESARROLLOS ECOLOGICOS S.C.](#)

ÍNDICE

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.-----	1
I.1 Proyecto.-----	1
I.1.1 Nombre del proyecto:-----	1
I.1.2 Ubicación del proyecto.-----	1
I.1.3 Tiempo de vida útil.-----	5
I.1.4 Presentación de la documentación legal (ver anexo I).-----	5
I.2. Promovente-----	6
I.2.1 Nombre o razón social.-----	6
I.2.2 Datos del Promovente-----	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal-----	6
I.2.4 Dirección designada por el promovente o representante legal para recibir u oír notificaciones.-----	6
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.-----	6
I.3.1 Nombre o razón social.-----	6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.-----	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.-----	6
I.3.4 Dirección del responsable del estudio y participantes.-----	6
I.3.5 Número de cédula profesional.-----	6
I.3.6 Firma.-----	7
TABLA I. 1.- COORDENADAS UTM DEL LOTE 45-3 DEL PROYECTO	2
FIGURA I. 1.- CROQUIS DE MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	1
FIGURA I. 2 ORTOFOTO CON LA MICROUBICACIÓN FISICA DEL SITIO DEL PROYECTO	2

NOTA: Para la elaboración de la presente manifestación se utilizó la “Guía para la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Eléctrico, Modalidad Particular” que aparece en la página de Internet de la SEMARNAT, Edición de agosto de 2002.

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto:

Construcción y Operación del Parque de Energía Solar Gransolar Ocotlán, Municipio de Jamay, Estado de Jalisco.

Datos del sector y tipo de proyecto.

Sector: Eléctrico

Subsector: Generación de energía eléctrica.

Tipo de Proyecto: Construcción y Operación de un parque solar fotovoltaico.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

Coordenadas Latitud 20.3045, Longitud -102.6829 a la altura del Km. 2.7 de la Carretera Jamay-La Barca, en el Municipio de Jamay, Estado de Jalisco. Se encuentra a aproximadamente 2 kms. hacia el Oriente desde centro de la ciudad de Jamay, iniciando por la calle Morelos y continuando por el antiguo camino real a Jamay, que conduce al parque acuático Corral Grande y a las instalaciones del campo militar Los Capulines, adscrito a la XV Zona Militar de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).

FIGURA I. 1.- CROQUIS DE MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

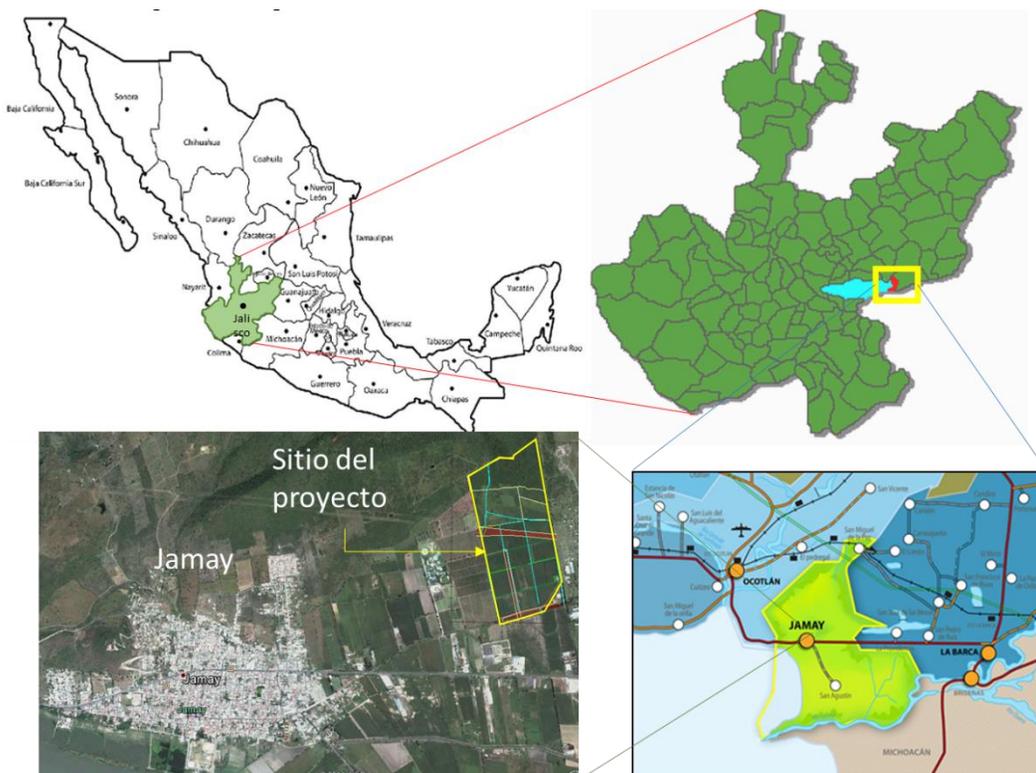
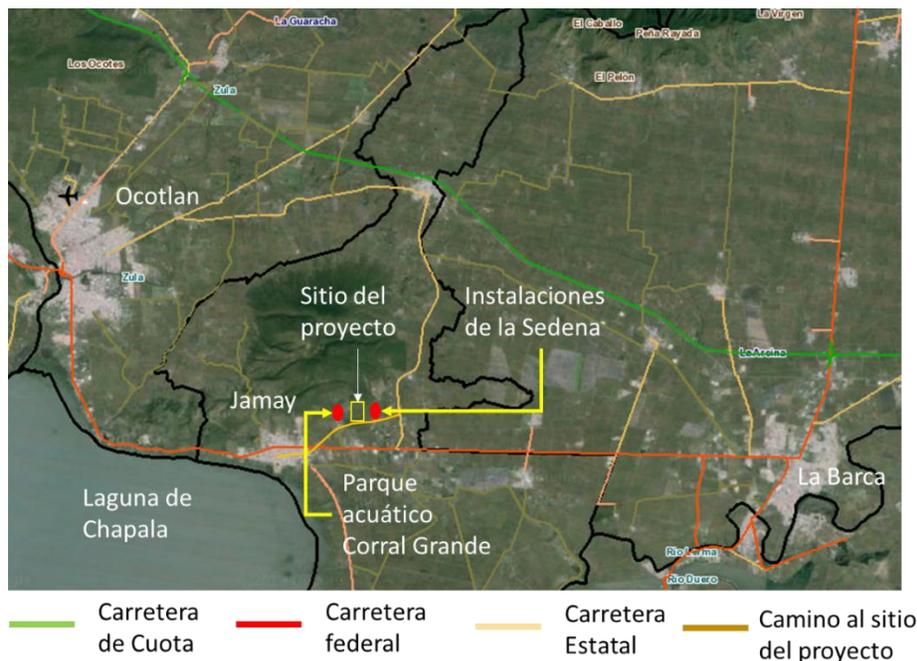


FIGURA I. 2 ORTOFOTO CON LA UBICACIÓN FÍSICA DEL SITIO DEL PROYECTO



Las coordenadas UTM de localización y cuadro de construcción del polígono del predio son:

TABLA I. 1.- COORDENADAS UTM Y CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,246,743.3663	742,213.7670
1	2	S 75°37'06.11" W	109.078	2	2,246,716.2734	742,108.1068
2	3	S 08°52'48.62" E	183.773	3	2,246,534.7032	742,136.4756
3	4	N 75°20'47.11" E	44.350	4	2,246,545.9227	742,179.3832
4	5	N 75°49'14.26" E	58.157	5	2,246,560.1688	742,235.7687
5	6	N 75°39'30.61" E	10.849	6	2,246,562.8562	742,246.2799
6	7	S 14°08'17.59" E	5.089	7	2,246,557.9210	742,247.5230
7	8	S 18°29'03.72" W	11.686	8	2,246,546.8376	742,243.8179
8	9	S 28°21'42.92" W	11.841	9	2,246,536.4180	742,238.1930
9	10	S 32°14'03.24" W	56.580	10	2,246,488.5580	742,208.0140
10	11	S 30°30'33.66" W	2.984	11	2,246,485.9870	742,206.4990

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
11	12	S 17°44'10.52" W	0.519	12	2,246,485.4930	742,206.3410
12	13	S 32°28'17.14" W	111.409	13	2,246,391.5020	742,146.5280
13	14	S 33°27'59.40" W	56.366	14	2,246,344.4810	742,115.4450
14	15	S 31°08'25.99" W	7.114	15	2,246,338.3920	742,111.7660
15	16	S 32°13'57.22" W	26.868	16	2,246,315.6650	742,097.4360
16	17	S 74°21'32.58" W	18.716	17	2,246,310.6190	742,079.4130
17	18	S 75°45'16.49" W	106.626	18	2,246,284.3810	741,976.0660
18	19	S 75°24'21.41" W	89.236	19	2,246,261.8964	741,889.7096
19	20	S 74°42'01.09" W	133.326	20	2,246,226.7160	741,761.1090
20	21	S 77°50'53.09" W	38.503	21	2,246,218.6110	741,723.4690
21	22	S 80°39'07.23" W	7.332	22	2,246,217.4200	741,716.2340
22	23	S 61°48'37.04" W	8.597	23	2,246,213.3590	741,708.6570
23	24	N 08°34'02.52" W	14.862	24	2,246,228.0550	741,706.4430
24	25	N 10°24'15.36" W	7.680	25	2,246,235.6090	741,705.0560
25	26	N 12°06'37.10" W	116.080	26	2,246,349.1060	741,680.7030
26	27	N 12°38'33.04" W	64.057	27	2,246,411.6100	741,666.6830
27	28	N 12°26'45.82" W	98.385	28	2,246,507.6830	741,645.4790
28	29	N 12°46'18.51" W	112.119	29	2,246,617.0280	741,620.6930
29	30	N 12°20'55.58" W	156.783	30	2,246,770.1840	741,587.1630
30	31	N 11°33'19.37" W	58.827	31	2,246,827.8190	741,575.3790
31	32	N 12°15'15.37" W	84.118	32	2,246,910.0200	741,557.5250
32	33	N 14°37'29.15" W	51.428	33	2,246,959.7820	741,544.5400
33	34	N 12°24'37.17" W	95.463	34	2,247,053.0140	741,524.0240
34	35	N 12°29'29.86" W	70.704	35	2,247,122.0440	741,508.7310
35	36	N 12°16'47.58" W	106.979	36	2,247,226.5750	741,485.9780
36	37	N 11°56'23.14" W	110.115	37	2,247,334.3080	741,463.1970
37	38	N 11°57'06.73" W	69.511	38	2,247,402.3120	741,448.8020
38	39	N 12°29'35.78" W	59.637	39	2,247,460.5370	741,435.9010
39	40	N 12°29'35.78" W	6.988	40	2,247,467.3592	741,434.3894
40	41	N 60°54'31.61" E	70.579	41	2,247,501.6750	741,496.0650

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
41	42	N 60°54'31.61" E	94.535	42	2,247,547.6380	741,578.6740
42	43	N 59°26'41.23" E	26.144	43	2,247,560.9290	741,601.1880
43	44	N 58°33'21.23" E	30.644	44	2,247,576.9150	741,627.3320
44	45	N 64°23'57.21" E	44.219	45	2,247,596.0220	741,667.2100
45	46	N 65°20'31.92" E	10.333	46	2,247,600.3330	741,676.6010
46	47	N 63°05'14.44" E	59.857	47	2,247,627.4260	741,729.9750
47	48	S 75°05'16.68" E	2.095	48	2,247,626.8870	741,731.9990
48	49	N 89°00'44.34" E	50.994	49	2,247,627.7660	741,782.9850
49	50	N 01°21'38.18" E	1.642	50	2,247,629.4080	741,783.0240
50	51	N 85°05'53.96" E	53.016	51	2,247,633.9380	741,835.8460
51	52	N 15°52'17.46" E	14.381	52	2,247,647.7710	741,839.7790
52	53	N 50°05'09.67" E	6.293	53	2,247,651.8090	741,844.6060
53	54	N 32°49'36.68" E	1.841	54	2,247,653.3560	741,845.6040
54	55	N 54°17'38.84" E	232.365	55	2,247,788.9700	742,034.2900
55	56	S 10°28'37.11" E	455.372	56	2,247,341.1900	742,117.0950
56	57	S 13°36'22.75" E	16.323	57	2,247,325.3250	742,120.9350
57	58	S 10°34'45.53" E	65.350	58	2,247,261.0860	742,132.9330
58	59	S 09°38'00.40" E	39.302	59	2,247,222.3380	742,139.5100
59	60	S 10°42'21.50" E	108.097	60	2,247,116.1230	742,159.5910
60	61	S 10°00'07.94" E	24.147	61	2,247,092.3430	742,163.7850
61	62	S 25°18'47.97" W	15.845	62	2,247,078.0190	742,157.0100
62	63	S 23°18'21.31" E	13.388	63	2,247,065.7230	742,162.3070
63	64	S 15°43'32.93" E	4.014	64	2,247,061.8590	742,163.3950
64	65	S 09°09'57.60" E	59.920	65	2,247,002.7040	742,172.9400
65	66	S 04°51'06.88" E	9.541	66	2,246,993.1970	742,173.7470
66	67	S 08°50'06.57" E	40.822	67	2,246,952.8590	742,180.0170
67	68	S 08°09'09.85" E	27.565	68	2,246,925.5730	742,183.9260
68	69	S 06°24'06.06" E	5.659	69	2,246,919.9490	742,184.5570
69	70	S 08°57'24.44" E	118.672	70	2,246,802.7240	742,203.0330
70	71	S 11°18'46.59" E	37.341	71	2,246,766.1090	742,210.3580
72	1	S 08°56'42.61" E	21.924	1	2,246,743.3663	742,213.7670
SUPERFICIE = 805,322.797 m ²						

9. Original del pago de derechos federales por la evaluación de la MIA-P por la cantidad de 27,115 pesos.

I.2. Promovente

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

CAPITULO II DESCRIPCION DEL PROYECTO

Contenido

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
II.1 Información general del proyecto.....	3
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	3
II.1.2 Selección del sitio.....	4
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	6
II.1.4 Inversión requerida.....	8
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	8
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	11
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	17
II.2 Características particulares.....	18
II.2.1 Características del proyecto.....	18
II.2.2. Programa general de trabajo.....	29
II.2.3. Preparación del sitio.....	29
II.2.4 Descripción de Obras y Actividades provisionales del Proyecto.....	33
II.2.5 Etapa de construcción.....	33
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.....	36
II.2.7 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	38
II.2.8 Etapa de abandono del sitio.....	38
II.2.9 Utilización de explosivos.....	38
II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	38
II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	40

INDICE DE FIGURAS

FIGURA II. 1 CROQUIS DE MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	7
FIGURA II. 2 FRACCIONES QUE COMPONEN EL TERRENO.....	9
FIGURA II. 3 AREAS DE CONSERVACIÓN Y DE RESERVA DE PROPIETARIOS.....	10
FIGURA II. 4 USO DE SUELO ACTUAL DEL SITIO DEL PROYECTO.....	12
FIGURA II. 5 COLINDANCIA CON EL CERRO GOMEÑO AL NORTE DEL PREDIO.....	12
FIGURA II. 6 COLINDANCIA AL ORIENTE DEL PREDIO.....	13
FIGURA II. 7 COLINDANCIAS AL SUR DEL PREDIO.....	13
FIGURA II. 8 COLINDANCIA AL PONIENTE DEL PREDIO.....	13
FIGURA II. 9 RECINTO DEL POZO DE AGUA Y TUBERIAS PARA EL RIEGO AGRÍCOLA.....	14

FIGURA II. 10 VISTAS DE LA SUPERFICIE DE CULTIVO AGRICOLA	15
FIGURA II. 11 ZONA DE PASTIZAL CULTIVADO Y AGOSTADERO	15
FIGURA II. 12 ZONA DE MATORRAL SUBTROPICAL QUE SERÁ CONSERVADO	15
FIGURA II. 13 USOS DE SUELO ACTUAL EN EL PREDIO DEL PROYECTO	16
FIGURA II. 14 COBERTURA DE VEGETACIÓN BAJO PANELES SOLARES	16
FIGURA II. 15 PANELES SOLARES EN LES MEES, FRANCIA, MAYO 2011	17
FIGURA II. 16 STRINGS O SERIES DE MODULOS SOLARES	20
FIGURA II. 17 ARMADO DE UN BLOQUE DE 24 FILAS Y 48 STRINGS.....	21
FIGURA II. 18 ARMADO DE UN BLOQUE DE 32 FILAS Y 64 STRINGS.....	21
FIGURA II. 19 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS TIPO	23
FIGURA II. 20 INVERSOR TIPO	23
FIGURA II. 21 UNIDAD DE INSTALACION DEL INVERSOR – TRANSFORMADOR	24
FIGURA II. 22 UBICACIÓN DE LAS 25 CABINAS DE INVERSORES	25
FIGURA II. 23 SUBESTACION ELECTRICA DE LA C.F.E. FRENTE AL PROYECTO.....	26
FIGURA II. 24 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DEL SISTEMA	26
FIGURA II. 25 FUNCION DEL SISTEMA DE SEGUIDOR SOLAR.....	27
FIGURA II. 26 SEMBRADO TIPO DE UN PARQUE DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	27
FIGURA II. 27 EJEMPARES DISPERSOS DE ARBOLADO EN EL PREDIO	30
FIGURA II. 28 EJEMPLOS DE LA ACTIVIDAD DE DESBROCE DEL TERRENO	31
FIGURA II. 29 HABILITACIÓN DE CAMINOS	31
FIGURA II. 30 VISTA DE LA VALLA METALICA Y EL PASO PARA FAUNA.....	32
FIGURA II. 31 VISTA DE LA PUERTA DE ACCESO	32
FIGURA II. 32 EXCAVACIÓN DE ZANJAS TIPO PARA LA TUBERIA DE CONEXIÓN.....	34
FIGURA II. 33 HINCADO DE POSTES.....	34
FIGURA II. 34 BASTIDORES Y POSTES QUE FORMAN LA ESTRUCTURA.....	35
FIGURA II. 35 DETALLE DE ALINEACIÓN DE LOS MODULOS SOLARES	36

INDICE DE TABLAS

TABLA II. 1 RADIACION SOLAR ANUAL EN LA ZONA DEL PROYECTO	5
TABLA II. 2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SITIO	5
TABLA II. 3 Coordenadas extremas del predio del proyecto (UTM)	6
TABLA II. 4 POBLACIONES IMPORTANTES CERCANAS AL PROYECTO	7
TABLA II. 5 INVERSIÓN REQUERIDA.....	8
TABLA II. 6 DIMENSIONES DEL TERRENO DE ACUERDO A ESCRITURAS	9
TABLA II. 7 SUPERFICIE FISICA DEL PREDIO	10
TABLA II. 8 SUPERFICIES FINALES DEL PROYECTO	11
TABLA II. 9 ACTIVIDADES ACTUALES EN EL PREDIO DEL PROYECTO	14
TABLA II. 10 COMPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE GENERACION DE ENERGIA	19
TABLA II. 11 REDUCCIÓN DE CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA	19
TABLA II. 12 DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES, CAPACIDAD Y PRODUCCIÓN	22
TABLA II. 13 CALENDARIO DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO	29
TABLA II. 14 ARBOLADO A RETIRARSE DEL AREA DE DESPLANTE DEL PROYECTO	30
TABLA II. 15 PERSONAL A CONTRATAR PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO	33
TABLA II. 16 PERSONAL A CONTRATAR PARA LA ETAPA DE OPERACION DEL PROYECTO	36

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

En México, en el marco de la necesidad imperiosa de aportar soluciones realizables y sustentables a los problemas específicos que amenazan la viabilidad de un desarrollo sostenido, se prevé como estrategia principal el diversificar las fuentes primarias de generación de energía y fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables, como la solar, promoviendo la inversión privada que impulse el potencial que tiene el país en esa materia, de manera que la concreción y construcción de proyectos de generación de energía limpia logre reducir las emisiones de gases con efecto invernadero que provocan el calentamiento global. Esto se logrará en la medida en que se impulse el uso y desarrollo de las energías bajas en intensidad de carbono como la energía eólica, geotérmica y solar.

Por su ubicación geográfica, México es un país con un alto potencial para el desarrollo de la generación de energía por medio de la instalación de paneles solares fotovoltaicos, debido a la proporción de radiación solar que incide en su territorio durante todo el año. El proyecto consiste precisamente en la construcción, instalación y operación del "Parque de Energía Solar Fotovoltaica Gransolar" el cual pretende coadyuvar con la gradual disminución de procesos de generación de energía basados en el consumo de combustibles fósiles, reduciendo con ello la emisión de contaminantes a la atmósfera. Responde también a la creciente demanda de energía eléctrica en el país, y aportará a la red de la Comisión Federal de Electricidad la energía eléctrica que ayudará a proveer al consumo local y regional que se alimenta de dicha red.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la instalación de una planta de energía solar fotovoltaica sobre un terreno arrendado cuya topografía es mayormente plana, de uso agropecuario, ubicado en las coordenadas Latitud 20.3045, Longitud 102.6829 en el viejo camino real a Jamay, colindante con el campo militar Los Capulines, cercano al Km. 2.7 de la Carretera Jamay-La Barca, Municipio de Jamay, Estado de Jalisco. El terreno para la implantación del proyecto será otorgado en arrendamiento a la promovente, (ver contrato de arrendamiento en Anexo I)

El proyecto que se propone para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, consiste en la generación de 27.36 MW de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos. La energía fotovoltaica es una fuente de generación eléctrica limpia y renovable que, por sus características, se integra perfectamente en las zonas que han sido deterioradas por el uso agrícola y pecuario, y que están en proceso de incorporación a los centros de población, debido a que la instalación de los componentes del proyecto no requiere de mayor infraestructura, construcción masiva, ni grandes movimientos de tierra, ya que por su naturaleza modular puede adaptarse a la topografía existente en el sitio, necesitando únicamente de una nivelación por secciones. El presente documento contiene la propuesta técnica y ambiental para la instalación de una planta de energía solar fotovoltaica de 27.36 MW de potencia pico total. La energía producida por el proyecto será incorporada a la red eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y aprovechada en función de las distintas alternativas que propone la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.

Definiciones

Para la descripción del proyecto se utilizarán las siguientes definiciones:

- **Modulo:** Panel fotovoltaico poli cristalino con celdas solares
- **String o serie:** Cadena de 20 módulos montados sobre armazones de acero galvanizado y alineados en forma perpendicular al eje de la barra empujadora del seguidor solar que orienta los paneles en dirección al sol buscando captar una mayor radiación solar.
- **Fila:** Hilera completa formada por los dos strings o series en ambos lados del eje de la barra empujadora del seguidor solar. Cada fila cuenta con 40 módulos.
- **Bloque:** Conjunto de 24 o 32 filas conectadas por la barra empujadora. El proyecto cuenta con 24 bloques de 32 filas que equivalen a 64 strings y 1280 módulos y cuenta además con 63 bloques de 24 filas, que equivalen a 48 strings y 960 módulos cada uno.
- **Unidades:** conjunto de 2 o 3 bloques conectados a un inversor. Conforman las unidades de generación de energía, siendo 25 unidades generadoras las que constituyen el proyecto.
- **Inversor.** Equipo que adapta la potencia generada por los módulos fotovoltaicos (corriente continua) a las condiciones impuestas por la Red de Distribución (corriente alterna).
- **Seguidor solar.-** equipo electromecánico, formado por varios bastidores metálicos sobre los que se disponen los módulos fotovoltaicos que cuenta con una barra empujadora y un motor para accionarla según la programación del equipo.
- **Barra empujadora.-** Componente mecánico que conecta los bastidores y mediante su movimiento les da la inclinación requerida durante el periodo de captación de la radiación solar.

En los planos contenidos por el anexo II de la MIA-P se muestra la distribución de los bloques y su sistema de seguimiento solar, la disposición de los inversores, y los detalles de cada componente del proyecto, así como de los accesos y caminos para la operación, vigilancia y mantenimiento de los equipos.

Para resumir, se manifiesta que el sistema de generación de energía solar que propone el proyecto consiste en una red de conexión de paneles solares formados por los módulos fotovoltaicos armados y conectados entre sí, que generarán el proceso de transformar la energía solar en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiación solar que incide sobre dichos módulos. La energía eléctrica producida requiere de su transformación en corriente alterna para adaptarse a las condiciones que demanda la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Para dicha transformación, la corriente continua procedente de la unidad generadora se conduce al inversor correspondiente, el cual, utilizando la tecnología de potencia, la convierte en corriente alterna a la misma frecuencia y tensión que la subestación eléctrica de la CFE, posibilitando así su incorporación a la red de fluido eléctrico; será entonces la propia CFE la que distribuirá la energía resultante.

II.1.2 Selección del sitio.

La promotora, en su calidad de inversionista y operadora de proyectos de generación de energía solar, se avocó a la identificación del sitio idóneo para la instalación del parque de energía solar que constituye el proyecto, evaluando las diferentes opciones en base a los requerimientos fundamentales del proyecto, como son la factibilidad de conexión a la red eléctrica de la CFE, el acceso carretero desde y hacia centros de población cercanos y la condición de previo impacto o abandono de los terrenos, sin actividades productivas ni vocación forestal o de conservación.

El sitio del proyecto fue elegido después de descartar las demás opciones, ya que reunía las condiciones logísticas requeridas, entre las que se mencionan:

1. La radiación solar promedio en la zona del proyecto está dentro del rango requerido. De acuerdo a los datos del Observatorio de Radiación Solar del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, en su sitio WEB <http://www.geofisica.unam.mx/ors/irradiacion.php>, la radiación en la zona del proyecto se presenta de acuerdo a la siguiente tabla:

TABLA II. 1 RADIACION SOLAR ANUAL EN LA ZONA DEL PROYECTO

Estación	Mínimo (MJ/m ²)*	Máximo (MJ/m ²)*
Primavera	22	24
Verano	20	18
Otoño	18	18
Invierno	17	17

* Nota: MJ/m² = MegaJoules por metro cuadrado, equivaliendo un megajoule a 0.2777 Kw/hora.

2. La distancia mínima que existe desde el proyecto a la red de distribución, consistente en una subestación de la CFE, la cual se encuentra ubicada frente al sitio del proyecto, a una distancia de aproximadamente 150 metros en línea recta, cruzando el antiguo camino real a Jamay, lo que minimizará la colocación de postes y tendidos eléctricos.
3. Las dimensiones que estarán disponibles para la implantación del proyecto dentro del predio arrendado son superiores a las 60 hectáreas, lo cual entra dentro del rango de superficie mínima requerida para este tipo de proyectos..
4. La disposición del propietario del predio, el Sr. Antonio Gonzalez, para arrendar la parcela en condiciones convenientes para el proyecto.
5. Las condiciones impactadas del predio, el cual se encuentra prácticamente desprovisto de vegetación debido a su previo uso en actividades agropecuarias, por lo cual no existen componentes físicos o ambientales que impidan la plena radiación solar sobre el predio.

II.1.2.1 Criterios de selección del sitio

La selección del sitio es de fundamental importancia para la viabilidad operativa y financiera del proyecto. A continuación se resumen los criterios que fueron considerados:

TABLA II. 2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SITIO

RUBRO	CRITERIOS
AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Se encuentra fuera de cualquier área natural protegida de competencia federal o estatal. • Colinda con un camino vecinal existente, por lo que no requiere de obras de construcción de caminos, evitando así mayores impactos al entorno. • Siendo un sitio anteriormente impactado por las actividades agropecuarias, no se afectarán áreas boscosas o con vegetación natural, ni áreas de valor ambiental actual.

	<ul style="list-style-type: none"> Los escurrimientos de agua pluvial son superficiales, por lo que no se interferirá ni se afectará ningún cuerpo o corriente de agua natural permanente.
TÉCNICO	<ul style="list-style-type: none"> La radiación de la zona es adecuada para los objetivos del proyecto, ya que es superior a los 1000 w/hora requeridos. Fácil accesibilidad al terreno. Compatibilidad urbanística adecuada al uso de suelo. En el predio se percibe una buena circulación de vientos de forma natural que permitirá la disminución de la temperatura de los paneles, mejorando su rendimiento y aumentando su periodo de vida útil. Terreno semiplano Cercanía a una Subestación de la C.F.E.
SOCIO ECONOMICO	<ul style="list-style-type: none"> Programas gubernamentales favorables al uso de energías limpias Disponibilidad de mano de obra en las comunidades cercanas. Colindancia con el Campo Militar Los Capulines. Cercanía a centros de población importantes como Jamay, La Barca y Ocotlán, y una capital estatal que es Guadalajara. Certeza jurídica en el arrendamiento de la tierra.

II.1.2.1. Sitios Alternativos

Actualmente no se cuenta con ningún sitio alternativo, ya que se han formalizado las condiciones de arrendamiento del mismo.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encuentra en el Municipio de Jamay, Estado de Jalisco, y las coordenadas UTM de los vértices extremos del predio son las siguientes:

TABLA II. 3 Coordenadas extremas del predio del proyecto (UTM)

Coordenadas extremas del predio		
Puntos del plano topográfico que señalan los vértices del polígono en el que asentará el proyecto	X	Y
6	742246.28	2246562.86
16	742097.436	2246315.67
22	741716.234	2246217.42
40	741434.389	2247467.36
55	742034.29	2247788.97

El cuadro de construcción de coordenadas para el polígono completo del predio se muestra en el Capítulo I.

II.1.3.1 Acceso al sitio del proyecto

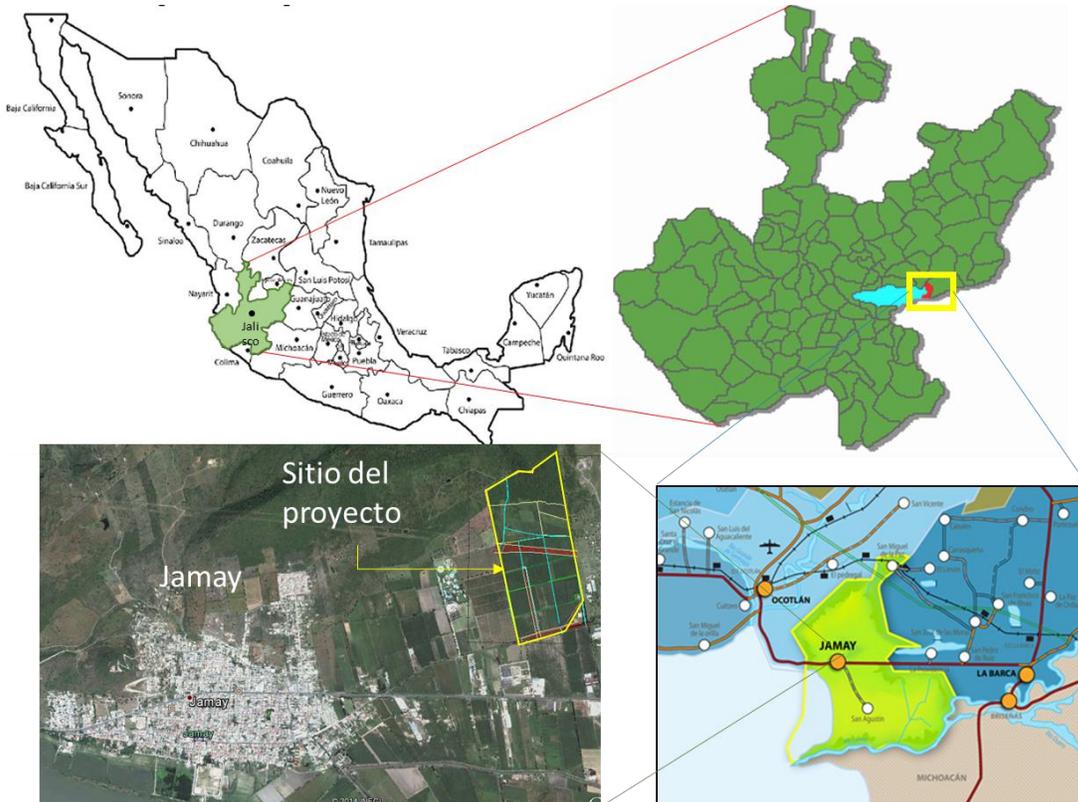
Se encuentra a aproximadamente 2 kms. Hacia el Oriente desde centro de la ciudad de Jamay, iniciando por la calle Morelos y continuando por el antiguo camino real a Jamay, que conduce al parque acuático Corral Grande y a las instalaciones del campo militar Ex Hacienda Los Capulines, adscrito a la XV Zona Militar de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA). El camino se encuentra en óptimas condiciones y permite el acceso al proyecto de forma inmediata, sin necesidad de obras adicionales para constituir el acceso vehicular. A continuación se muestran las distancias respecto de las poblaciones cercanas más importantes:

TABLA II. 4 POBLACIONES IMPORTANTES CERCANAS AL PROYECTO

DISTANCIAS A LAS POBLACIONES MAS CERCANAS		
POBLACION	ACCESO	DISTANCIA
JAMAY	Antiguo camino real a Jamay	2 kms.
OCOTLAN	Carretera 35 Ocotlán-Jamay	12.2Kms.
LA BARCA	Carretera 35 Jamay-La Barca	14.3 kms.

A continuación se muestra un croquis de macro localización del proyecto:

FIGURA II. 1 CROQUIS DE MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



II.1.4 Inversión requerida

Para la construcción e instalación del proyecto se invertirán los siguientes montos estimados:

TABLA II. 5 INVERSIÓN REQUERIDA

Concepto	Renta anual	duración del proyecto*
Arrendamiento fase de reserva (2 años máximo)	397,000.00	794,000.00
Arrendamiento fase de construcción y operación (21 años)	2,250,000.00	47,250,000.00
IVA	423,520.00	7,560,000.00
Total costo arrendamiento en pesos	2,673,520.00	54,810,000.00

*no incluye actualización anual al INPC

Concepto	Dolares USA	Pesos*
Módulos solares	11,217,600.00	145,828,800.00
Inversores de potencia	3,009,600.00	39,124,800.00
Seguidores solares y cimentaciones	6,292,800.00	81,806,400.00
BOP (Balance de la planta y montaje)	15,048,000.00	195,624,000.00
Interconexión al servicio público de energía	2,325,600.00	30,232,800.00
Subtotal	37,893,600.00	492,616,800.00
IVA	6,062,976.00	78,818,688.00
Total costo implementación	43,956,576.00	571,435,488.00

*Paridad considerada 13.00 pesos x 1 dólar

Total combinado del costo bruto del proyecto en pesos	618,685,488.00
--	-----------------------

II.1.5 Dimensiones del proyecto

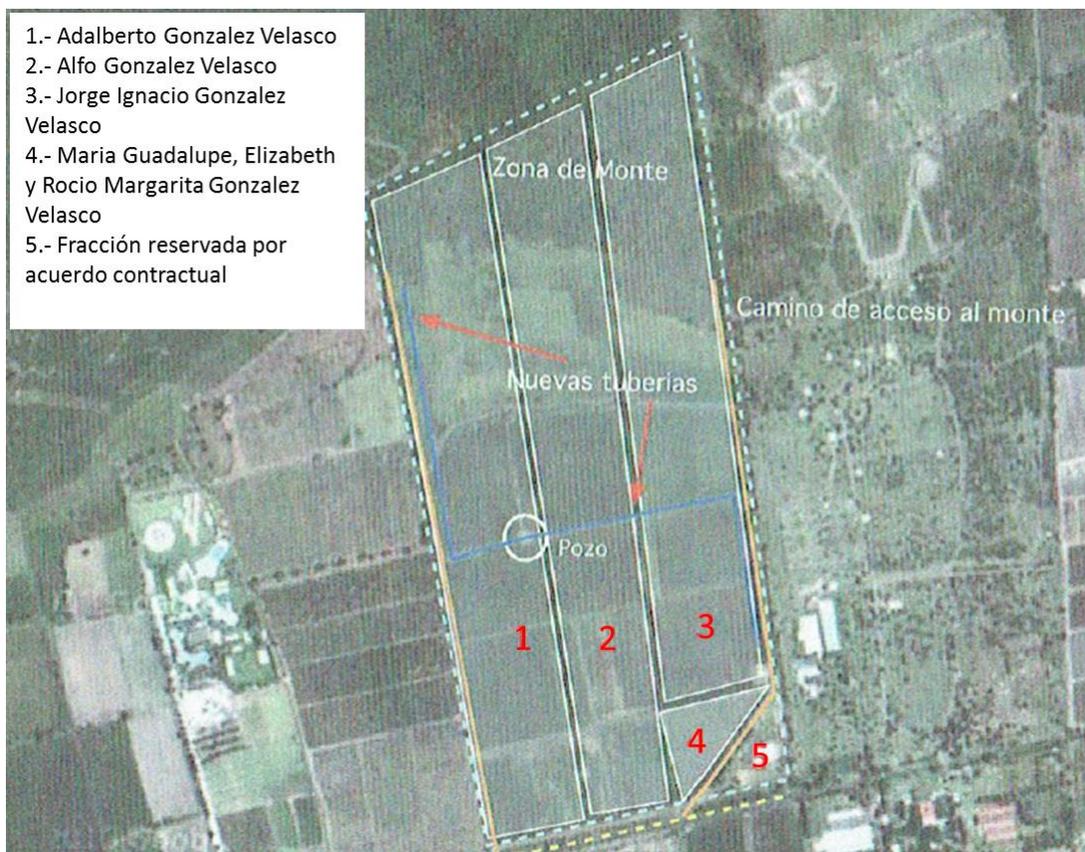
a) Superficie total del predio.

La promotora pretende construir y operar el proyecto en un terreno de uso agrícola y pecuario que le ha sido otorgado en arrendamiento por parte de sus propietarios, los Sres. Adalberto, Aldo, Jorge Ignacio, Maria Guadalupe, Elizabeth y Rocio Margarita, todos ellos de apellidos Gonzalez Velasco. De acuerdo a las escrituras públicas que amparan la propiedad de los terrenos, que obran como anexos al contrato de arrendamiento (ver Anexo I), el terreno arrendado se constituye por las fracciones A, B, C y D del predio conocido como La Noria, cuyas superficies se desglosan en la tabla siguiente:

TABLA II. 6 DIMENSIONES DEL TERRENO DE ACUERDO A ESCRITURAS

FRACCIONES DEL TERRENO QUE SE ARRIENDAN A LA PROMOVENTE				
Fracción	Propietario	Número Escritura	Hectáreas	m2 nominales
Fracción A	Adalberto Gonzalez Velasco	10,452	25-00-00	250,000
Fracción B	Aldo Gonzalez Velasco	10,453	25-00-00	250,000
Fracción C	Jorge Ignacio Gonzalez Velasco	10,454	25-00-00	250,000
Fracción D	Maria Guadalupe, Elizabeth y Rocio Margarita Gonzalez Velasco	10,455	4-50-25	45,025
Superficie según escrituras de propiedad del terreno			79-50-25	795,025

FIGURA II. 2 FRACCIONES QUE COMPONEN EL TERRENO



De acuerdo a las escrituras de las fracciones del terreno que conforman el predio para la implementación del proyecto, estas suman una superficie de 795,025 metros cuadrados, equivalentes a 79-50-25 hectáreas. Sin embargo, de acuerdo al levantamiento topográfico realizado siguiendo los linderos y señalamientos físicos existentes en el predio, la superficie real comprendida dentro de los linderos físicos es de aproximadamente 84-14-8803 Has equivalentes a 841,488.03 m² (ver plano topográfico en Anexo II) con un uso principalmente agrícola y pecuario (ver formularios del programa Procampo en el Anexo I). De ellas, los propietarios conservarán para su uso personal

dos porciones que suman una superficie de 3-61-6524 (36,165.24 m²) que equivalen al 4.30% del total del predio físico existente. El restante 95.70% del terreno, equivalente a 80-53-2279 has. (805,322.79 m²), constituiría la superficie disponible remanente, como se observa en la tabla siguiente:

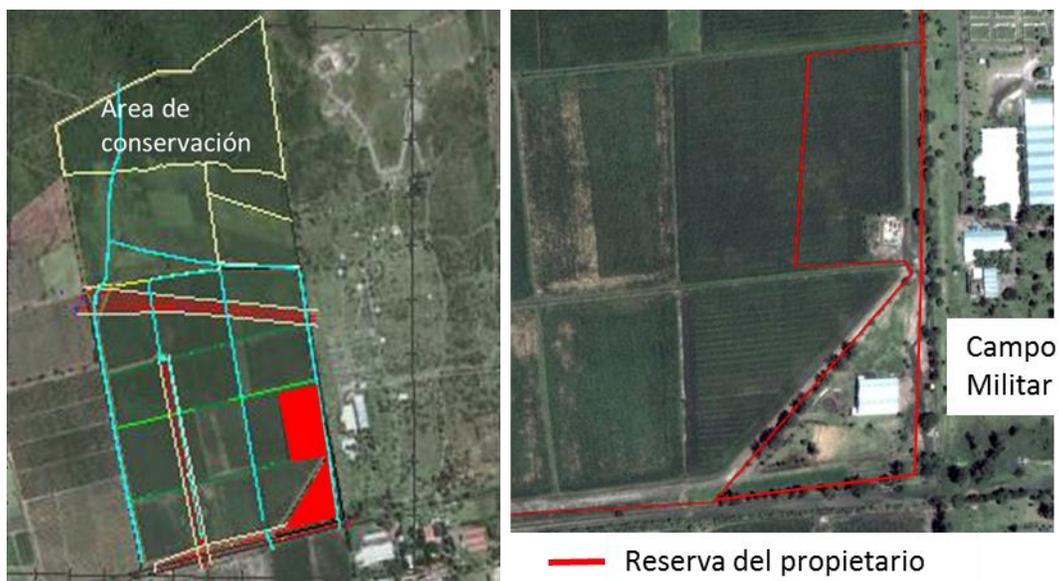
TABLA II. 7 SUPERFICIE FISICA DEL PREDIO

DESGLOCE DE SUPERFICIES REALES DEL POLIGONO DEL TERRENO	Superficie (m ²)	Hectáreas	%
Superficie total del predio topográficamente	841,488.03	84-14-8803	100%
Superficie retenida por los propietarios	36,165.24	3-61-6524	4.30%
Superficie disponible para el proyecto	805,322.79	80-53-2279	95.70%

La promovente, en su calidad de arrendatario, no tiene facultades para juzgar respecto de las diferencias existentes entre la superficie de terreno establecida en las escrituras públicas exhibidas y la superficie real comprendida dentro de los linderos físicos existentes. Sin embargo, está obligada contractualmente a conservar la integridad de los terrenos que le fueron arrendados, por lo que en la MIA-P se considerará como superficie real la determinada por el estudio topográfico que se incluye en el Anexo II de Planos y cartografía y que se desglosa en la tabla anterior, que asciende a 805,322.79 metros cuadrados equivalentes a 80-53-2279 hectáreas.

No obstante lo anterior, para efectos de desplante del proyecto, la promovente utilizará únicamente las áreas del terreno que actualmente están sujetas a uso agrícola y pecuario, con excepción de las áreas reservadas por los propietarios, dejando como área de conservación, la sección de matorral subtropical ubicada en la colindancia norte, en la cual se ubicaría la excedencia de terreno que constituye la diferencia entre las escrituras y la delimitación topográfica real. A continuación se muestran las imágenes de las áreas de reserva de los propietarios y de conservación.

FIGURA II. 3 AREAS DE CONSERVACIÓN Y DE RESERVA DE PROPIETARIOS



b) Superficie de desplante del proyecto.

Del predio disponible de 80-53-2279 has. (805,322.79 m²) se destinarán a la conservación 17-28-9502 Has. (172,895.02 m²) que incluye la zona donde se encuentra la vegetación compuesta por matorral subtropical. De la superficie restante se dejará libre de instalaciones una franja de 3-27-7427 Has. (32,774.27 m²) que corresponde a la restricción respecto de las líneas de conducción de electricidad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) que atraviesan el predio transversalmente. En esta franja de restricción únicamente se encuentra pastizal cultivado. (ver planos en Anexo II).

La superficie remanente, que asciende a 59-96-5350 Has. (599,653.50 m²) se destinará para la implementación del proyecto, en las secciones donde la cobertura vegetal está compuesta por pastizal y cultivos agrícolas. Ver tabla siguiente:

TABLA II. 8 SUPERFICIES FINALES DEL PROYECTO

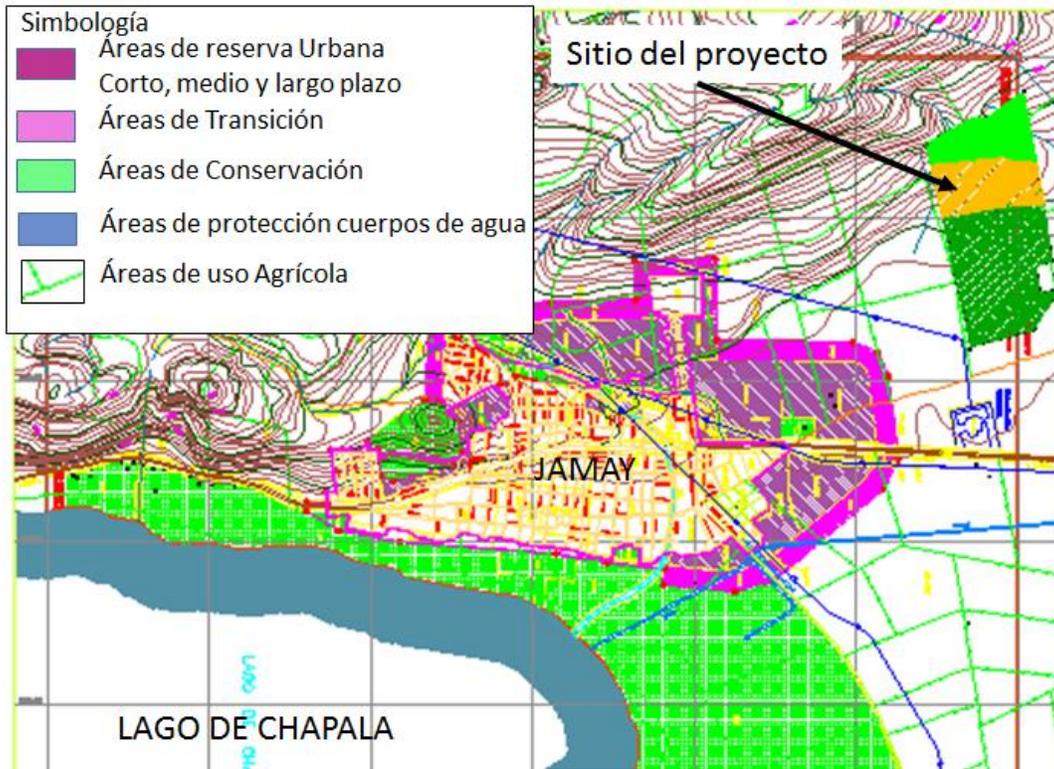
DESGLOCE DE SUPERFICIES DEL PROYECTO	Superficie (m ²)	Hectáreas	%	Tipo de vegetación
Superficie física del terreno disponible para el proyecto	805,322.79	80-53-2279	100%	
Superficie destinada a conservación	172,895.02	17-28-9502	21.47%	Matorral Subtropical
Restricción respecto de las líneas eléctricas de CFE	32,774.27	3-27-7427	4.07%	Pastizal cultivado
Superficie útil para la implantación del proyecto	599,653.50	59-96-5350	74.46%	Pastizal cultivado, avena y chíá

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

De acuerdo al Dictamen de Trazo, Usos y Destinos Específicos, contenido en el Oficio de fecha 25 de Febrero de 2014, expedido por la Dirección de Obras Publicas y la jefatura de Urbanismo del H. Ayuntamiento de Jamay, Jalisco, (PDUCPJAMAY) el sitio del proyecto se ubica fuera del polígono comprendido en el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población vigente para Jamay, Jalisco, y se ubica en un área clasificada como AR-ARG Área Rústica Agropecuaria y en el Plano E2 del citado PDUCPJAMAY se clasifica como Ag- Área Agrícola.

En la figura siguiente, se muestra una porción del plano E2 con la ubicación del proyecto respecto del polígono de centro de población de Jamay:

FIGURA II. 4 USO DE SUELO ACTUAL DEL SITIO DEL PROYECTO



Colindancias del predio

El predio del proyecto tiene actualmente las siguientes colindancias:

Al Norte, colinda con una elevación denominada Cerro Gomeño¹ que es la única elevación importante en la orografía de la zona.

FIGURA II. 5 COLINDANCIA CON EL CERRO GOMEÑO AL NORTE DEL PREDIO



¹ <http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/jamay>

Al Oriente el proyecto colinda con las instalaciones del Campo Militar de la Ex - Hacienda Los Capulines, sede del 92avo Batallón de Infantería del Ejército Mexicano, adscrito a la XV Zona Militar, en la parte alta del predio y hacia la parte baja, colinda con las zonas retenidas por el propietario para uso personal.

FIGURA II. 6 COLINDANCIA AL ORIENTE DEL PREDIO



Al Sur colinda con el antiguo camino real a Jamay y posteriormente, con predios en los que se encuentra la subestación existente de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

FIGURA II. 7 COLINDANCIAS AL SUR DEL PREDIO



Al Poniente colinda con tierras de cultivo de limón y hortalizas, y el parque acuático Corral Grande, que es un centro de esparcimiento familiar regional.

FIGURA II. 8 COLINDANCIA AL PONIENTE DEL PREDIO



En el predio que se considera para el proyecto, cuya superficie asciende a 805,322.79 m², el uso de suelo actual en la parte media y baja del predio es agropecuario, con pastizal y cultivo de avena y chíá, en donde existe tubería subterránea y canales de tierra para facilitar la distribución del agua que se extrae de un pozo existente dentro del predio. Por obligación contractual la promovente deberá conservar el pozo existente, para que los propietarios del predio tengan acceso al agua extraída. La instalación eléctrica aérea que alimenta al pozo será colocada como instalación subterránea, bajo el trazo de los caminos que se habilitaran para el acceso, vigilancia y mantenimiento del proyecto.

En las imágenes siguientes, se observa la construcción cercada que alberga el pozo existente y el equipo de bombeo del agua. La promovente no tendrá responsabilidad ni control sobre el citado pozo, ni obligaciones respecto de la condición legal del mismo, ya que se trata de un pozo preexistente y para uso agrícola. La tubería de riego agrícola existente se dejará en su sitio.

FIGURA II. 9 RECINTO DEL POZO DE AGUA Y TUBERIAS PARA EL RIEGO AGRÍCOLA



En la parte media del terreno se encuentra una franja de pastizal cultivado y en la parte alta, hacia la colindancia norte, se encuentra vegetación de matorral subtropical, mismo que será conservado. En la siguiente tabla se desglosan las superficies por su uso actual y la vegetación predominante en cada porción del predio:

TABLA II. 9 ACTIVIDADES ACTUALES EN EL PREDIO DEL PROYECTO

Uso actual	Vegetación existente	Superficie
Sin uso (parte alta)	Matorral subtropical	172,895.02 m ²
Agostadero (parte media)	Pastizal cultivado	191,560.69 m ²
Agrícola de riego (parte baja)	Avena y chíá	440,867.08 m ²
Total de superficie del predio		805,322.79 m ²

FIGURA II. 10 VISTAS DE LA SUPERFICIE DE CULTIVO AGRICOLA



En la parte media del terreno, se encuentra una franja de agostadero con una extensión de 191,560.69 m² en la cual se cultiva pastizal para forraje, y se realizan actividades de pastoreo de ganado vacuno.

FIGURA II. 11 ZONA DE PASTIZAL CULTIVADO Y AGOSTADERO



Finalmente, en la parte alta del terreno, se encuentran 172,895.02 m² de matorral subtropical, que será conservado sin actividades ni implantación de ningún componente del proyecto.

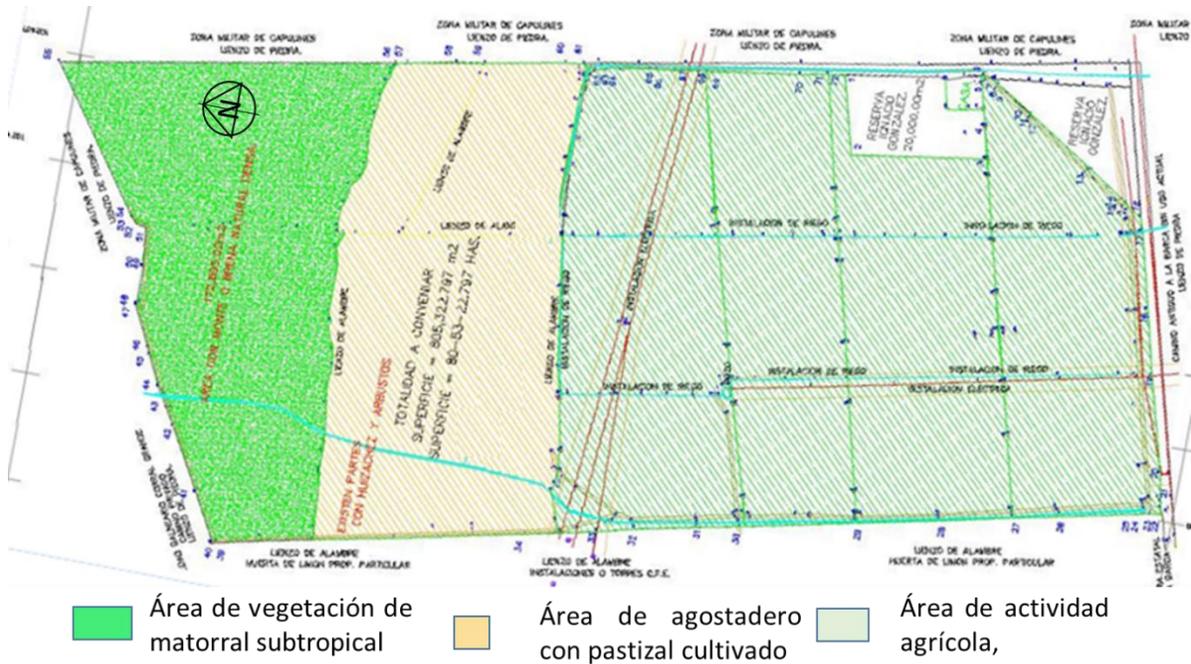
FIGURA II. 12 ZONA DE MATORRAL SUBTROPICAL QUE SERÁ CONSERVADO



La superficie sujeta a cultivo agrícola y de pastizal suma 632,427.77 m².

Los canales artificiales existentes, que no serán necesarios para la implementación del proyecto, no requieren de obras de demolición para su retiro, ya que son de tierra y no cuentan con estructuras de concreto u obra civil, y serán cubiertos durante los trabajos de nivelación ligera del terreno. Las instalaciones de riego existentes permanecerán en el sitio, para el caso de que el predio regrese a su uso agrícola al final de vida útil del proyecto.

FIGURA II. 13 USOS DE SUELO ACTUAL EN EL PREDIO DEL PROYECTO



Debido a que el polvo pudiese disminuir la eficiencia de la conversión de energía solar en energía eléctrica, al cubrir los paneles solares, el proyecto pretende reducir la erosión y generación de polvo, mediante la inducción del crecimiento de pastizal entre las hileras de módulos, dado que las estructuras metálicas que los sostienen únicamente requieren de postes hincados en el suelo natural para sostenerse, como se muestra a continuación:

FIGURA II. 14 COBERTURA DE VEGETACIÓN BAJO PANELES SOLARES



El pastizal es un tipo de vegetación que no requiere de riego continuo, ya que sus comunidades están determinadas por las condiciones climáticas, unas, mientras que otras son favorecidas por las condiciones de suelo, aunque se han expandido por disturbio antropogénico². Durante la época de lluvias, no requerirá de riego en absoluto, y durante es estiaje, sería esporádicamente regado con agua extraída del pozo existente, previa modificación y obtención de las autorizaciones pertinentes. Es importante señalar que el consumo de agua para el riego del pastizal inducido que crezca entre los módulos del sistema, será mucho menor que el requerido para las actividades agropecuarias, ya que consistirá en riego superficial usando un camión pipa, en dos o tres ocasiones durante la época de estiaje, según se requiera, y ninguna en época de lluvias. El pasto inducido contribuirá también a la fijación de carbono.

No existen cuerpos de agua en el sitio del proyecto o sus colindancias. Los escurrimientos naturales no serán obstruidos, ya que los componentes del proyecto, en particular las estructuras que sostienen los módulos o paneles solares, pueden hincarse en todo tipo de terreno, aumentando la profundidad del hincado según se requiera, para seguir la topografía del terreno sin que le afecten sus accidentes naturales. A continuación se muestra la imagen de un parque fotovoltaico de paneles solares en topografía desigual.

FIGURA II. 15 PANELES SOLARES EN LES MEES, FRANCIA, MAYO 2011



II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El proyecto se localiza en las cercanías del poblado de Jamay, Municipio de Jamay, Jalisco, por lo que cuenta con energía eléctrica, agua potable y alcantarillado, drenaje y demás servicios, como telefonía, televisión por cable y satelital, internet, etc.

² Challenger, A., y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 87-108

Servicios requeridos por el proyecto

Agua.- El agua para consumo humano que requerirán las personas que laboraran en el proyecto, será obtenida de las localidades cercanas, mediante la compra de agua embotellada, y será la administración del proyecto la que tendrá a su cargo ese suministro. Para los sanitarios no se requerirá de agua ni instalaciones de drenaje o fosas sépticas, ya que, por el reducido número de personas que coincidirán en un mismo tiempo en las labores del proyecto, se usarán baños portátiles con gelificante suministrados por empresa local debidamente registrada. Para el riego mata polvos y para el pasto y labores de mantenimiento, se contratará el servicio de pipas de agua, según sea requerido.

Hospedaje.-No habrá necesidad de instalar campamentos durante la construcción, ya que la etapa de preparación del sitio se realizará principalmente con maquinaria y en la etapa de construcción, el personal no calificado será contratado entre la población local, y el personal calificado será hospedado en la localidad cercana de Jamay.

Alimentación.- No se instalarán comedores para los trabajadores o funcionarios. El personal que va a laborar en el proyecto se proveerá por sí mismo de su alimento o será trasladado a los puntos de venta y suministro de alimentos en las comunidades cercanas.

Combustible.-Para la preparación del sitio y la construcción se requerirá de gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que participaran en la realización de del trabajo, el combustible será adquirido en estaciones de servicio de los alrededores o de la población de Jamay. No se requieren ni se instalarán depósitos de almacenamiento de combustibles ni de aceites u otros derivados de hidrocarburos. El mantenimiento de los vehículos se hará en los centros urbanos cercanos.

II.2 Características particulares

II.2.1 Características del proyecto.

Como se describió en el punto II.1.1 de este capítulo, los componentes principales del sistema de generación de energía que compone el parque de energía solar fotovoltaica que constituye el proyecto, son las piezas básicas de generación, denominados módulos o paneles solares, con una capacidad individual de generación de 300 watts, que se colocan en strings o series con una estructura de soporte común, que a su vez se forman en filas, las cuales, en número de 24 o 32 forman un bloque, contando cada bloque con un sistema de seguimiento automático de la luz solar, para dar a los módulos o paneles solares ordenados en filas el ángulo de inclinación adecuada para maximizar la captura de la radiación solar. De acuerdo a su posición en el terreno del proyecto, se formaran grupos de 2, 3 o 4 bloques conectados con un inversor de corriente por cada grupo, formando así las unidades de generación de energía en megavatios.

De esta manera, se formarán 22 unidades con una capacidad de generación equivalente a 1 Mw de producción nominal, cada una conectada a un inversor de corriente de 1,000 watts de potencia. Asimismo, se instalará 1 unidad con capacidad de 0.75 Mw con su respectivo inversor de 750 watts y finalmente, dos unidades con capacidad de 0.5 Mw y un inversor de 500 watts cada una.

En la tabla siguiente se desglosa el número de componentes que integrarán las unidades de generación, según los tres tipos descritos en el párrafo anterior:

TABLA II. 10 COMPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE GENERACION DE ENERGIA

TIPOS DE UNIDADES DE LA INSTALACION			
COMPONENTES	TIPO 1 de 1 Mw.	TIPO 2 de 0.75 Mw	TIPO 3 de 0.5 Mw.
Módulos (20 por string)	3840	2880	1920
Strings o series	192	144	96
Filas	96	72	48
Bloques	3 de 32 filas o 4 de 24 filas	3 de 24 filas	2 de 24 filas
Inversor	1 de 1,000 w	1 de 750 w.	1 de 500 w.
Seguidor solar y barra empujadora	1	1	1
MWdc producción nominal	1	0.75	0.5
MWdc producción pico	1.152	0.864	0.576
Total de Unidades por tipo	22	1	2
Generación de energía por tipo de unidad			
Mínimos/Máximos	TIPO 1 de 1 Mw.	TIPO 2 de 0.75 Mw	TIPO 3 de 0.5 Mw.
Número de Unidades por tipo	22	1	2
MWdc producción nominal	22.0	0.75	1.0
MWdc producción pico	25.344	0.864	1.152
Capacidad total de generación de energía del Parque de Energía Solar Fotovoltaica			
MWdc Nominal	23.75 Mw		
MWdc Pico	27.36 Mw		
Total de unidades de generación de energía:	25 Unidades		

Beneficios ambientales del proyecto

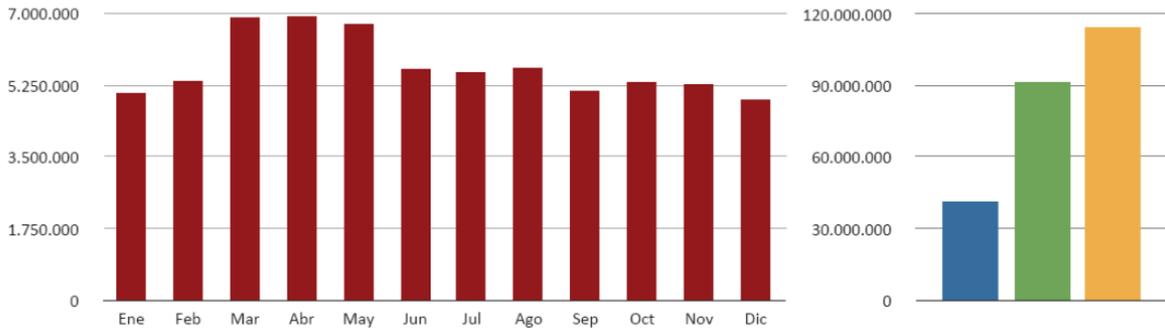
El proyecto de generación de energía solar fotovoltaica representará entre sus beneficios ambientales, además de las ventajas en la nula emisión de ruido, vibraciones o residuos que otras industrias de generación de energía producen, la disminución en la emisión de contaminantes a la atmósfera, que de acuerdo a las dimensiones y características del proyecto se estima en las cantidades siguientes:

TABLA II. 11 REDUCCION DE CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA

REDUCCION DE EMISIÓN DE CONTAMIENTANTES A LA ATMOSFERA			
CONTAMINANTE	PERIODO ESTIMADO	CANTIDAD	MEDIDA
CO ²	ANUAL	41,020,800	Kgs.
SO ²	ANUAL	90,929,440	grs.
NOx	ANUAL	114,174,560	grs.

En la gráfica siguiente se observan los datos estimados de ahorro en la emisión de contaminantes a la atmósfera por mes de generación de energía del proyecto:

	Energía producida				Reducción de contaminantes		
	Gl. horiz kWh/m2 .día	Coll. Plane kWh/m2 .día	System Output kWh/día	System Output kWh	CO ₂ kg/mes	SO ₂ gr/mes	NO _x gr/mes
Enero	5,03	6,96	162.806	5.047.000	3.028.200	6.712.510	8.428.490
Febrero	5,96	8,49	190.750	5.341.000	3.204.600	7.103.530	8.919.470
Marzo	7,16	10,07	222.774	6.906.000	4.143.600	9.184.980	11.533.020
Abril	7,67	10,36	230.533	6.916.000	4.149.600	9.198.280	11.549.720
Mayo	7,52	9,75	217.548	6.744.000	4.046.400	8.969.520	11.262.480
Junio	6,60	8,19	187.867	5.636.000	3.381.600	7.495.880	9.412.120
Julio	6,23	7,85	179.645	5.569.000	3.341.400	7.406.770	9.300.230
Agosto	6,23	7,95	182.806	5.667.000	3.400.200	7.537.110	9.463.890
Septiembre	5,80	7,22	169.733	5.092.000	3.055.200	6.772.360	8.503.640
Octubre	5,61	7,15	171.290	5.310.000	3.186.000	7.062.300	8.867.700
Noviembre	5,40	7,34	175.433	5.263.000	3.157.800	6.999.790	8.789.210
Diciembre	4,84	6,59	157.323	4.877.000	2.926.200	6.486.410	8.144.590
Año	6,17	8,16	187.376	68.368.000	41.020.800	90.929.440	114.174.560



Armado de los bloques

Los bloques son el conjunto de filas, formados por los strings o series de módulos solares, que agrupados en 2, 3 o 4 forman las unidades de generación de energía. En las imágenes siguientes se muestra el armado de cada tipo de bloque:

FIGURA II. 16 STRINGS O SERIES DE MODULOS SOLARES



En la imagen anterior se observa el acomodo de los módulos solares, el sistema de postería hincada en terreno natural para soporte de la estructura que sostiene los módulos solares, sin cimentación ni obra civil, lo que permitirá el crecimiento de cobertura vegetal del suelo, con vegetación de pastizal, para disminuir la generación de polvos, evitar la erosión y favorecer la fijación de carbono. Las dimensiones de los bloques se muestran en las figuras siguientes:

FIGURA II. 17 ARMADO DE UN BLOQUE DE 24 FILAS Y 48 STRINGS

Bloque de 24 filas = 48 Strings o series

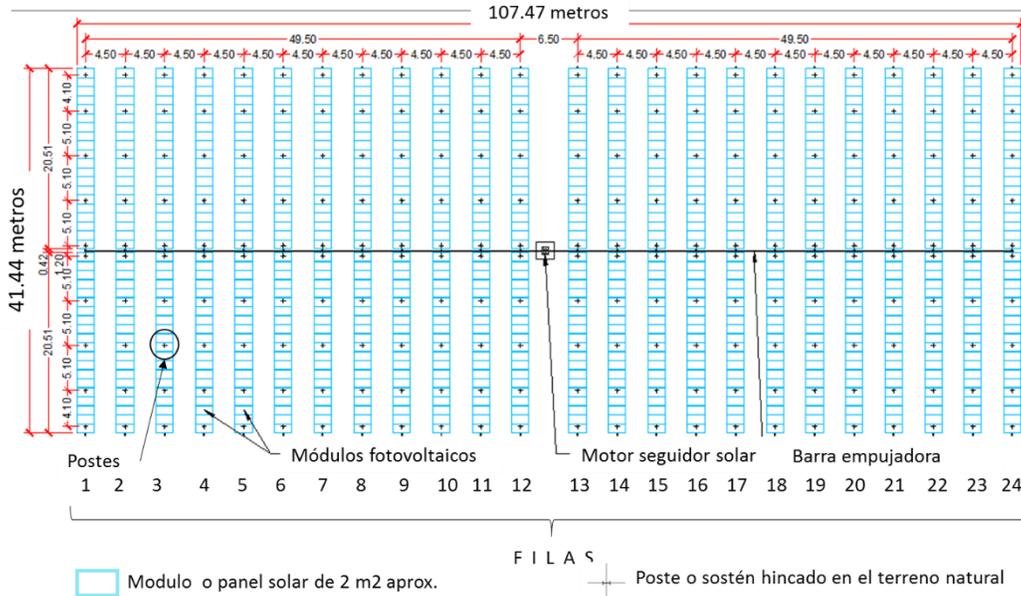
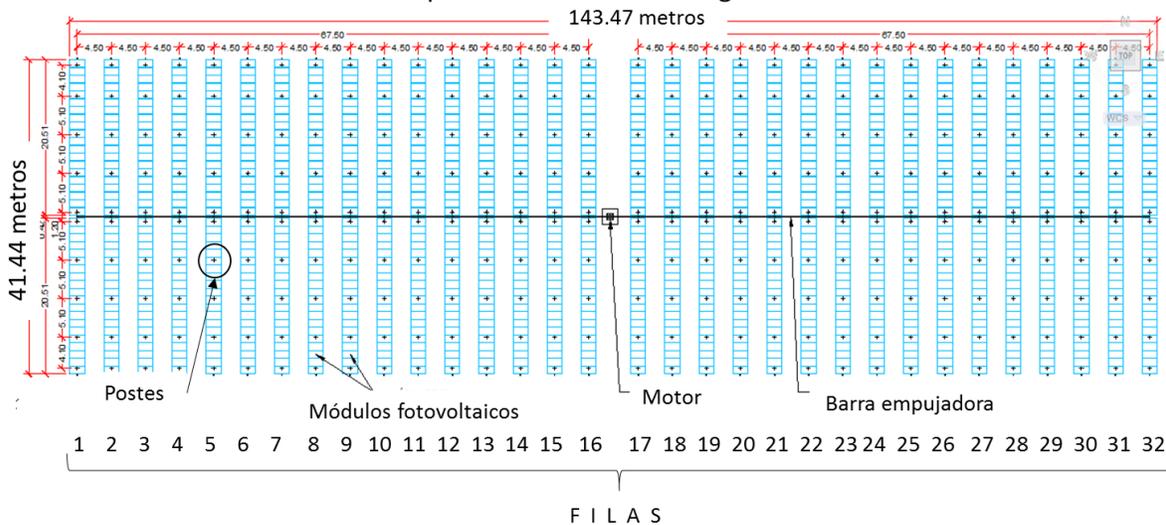


FIGURA II. 18 ARMADO DE UN BLOQUE DE 32 FILAS Y 64 STRINGS

Bloque de 32 filas = 64 Strings o series



En los planos del Anexo II de la MIA-P se muestra la disposición de los equipos y unidades de generación del parque de energía solar fotovoltaica.

TABLA II. 12 DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES, CAPACIDAD Y PRODUCCIÓN

Unidad	Bloques 32 Filas	Bloques 24 Filas	Strings	Módulos	(Mw)		
					Nominales	Pico	
1		3	144	2880	0.75	0.864	
2	3		192	3840	1	1.152	
3		4	192	3840	1	1.152	
4		4	192	3840	1	1.152	
5	3		192	3840	1	1.152	
6		4	192	3840	1	1.152	
7		4	192	3840	1	1.152	
8		4	192	3840	1	1.152	
9	3		192	3840	1	1.152	
10		4	192	3840	1	1.152	
11		2	96	1920	0.5	0.576	
12		4	192	3840	1	1.152	
13		4	192	3840	1	1.152	
14	3		192	3840	1	1.152	
15		4	192	3840	1	1.152	
16		4	192	3840	1	1.152	
17		4	192	3840	1	1.152	
18	3		192	3840	1	1.152	
19	3		192	3840	1	1.152	
20		2	96	1920	0.5	0.576	
21		4	192	3840	1	1.152	
22		4	192	3840	1	1.152	
23	3		192	3840	1	1.152	
24	3		192	3840	1	1.152	
25		4	192	3840	1	1.152	
TOTALES	25	24	63	4560	91200	23.75	27.36

La distribución de las unidades de generación de energía obedece a la conformación del terreno, y se ajustan al área disponible para la implementación del proyecto, debiendo respetar las áreas conservadas por el propietario, así como la superficie destinada para conservación. Además de ello, respetan la restricción para las líneas de energía eléctrica de la CFE que se ubican dentro del predio

(Ver imagen de la tabla anterior). Debido a esta restricción, el parque solar se presenta dividido en dos partes, la primera en la parte baja del terreno, colindante al antiguo camino real a Jamay, donde se instalarán las unidades de generación numeradas del 1 al 15; en la parte superior, se encontraran las unidades 16 al 25.

Módulos solares

Los módulos utilizados en la instalación, serán módulos de silicio cristalino, mono o multi, con una eficiencia mínima del 14,5% (145 W/m² en Condiciones Estándar de Medida (CEM)). Las condiciones CEM se definen como:

> Irradiancias: 1.000W/m² > Espectro AM: 1,5 > Incidencia: normal > Temperatura de célula: 25°C

FIGURA II. 19 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS TIPO



Bajo estas condiciones, la tolerancia en potencia de los módulos fotovoltaicos será igual o inferior a $\pm 3\%$. La garantía de potencia de los módulos a los 20 años será, como mínimo, del 80%. La tensión de aislamiento de los módulos será tal que soporte una tensión máxima del sistema de 1.000V. Todos los módulos fotovoltaicos utilizados serán de la misma potencia, mismo modelo y fabricante, y se conectarán en serie y paralelo hasta conseguir, por un lado, la tensión de entrada al inversor, y por otro, la potencia de campo generador que maximiza el rendimiento del mismo.

Inversores

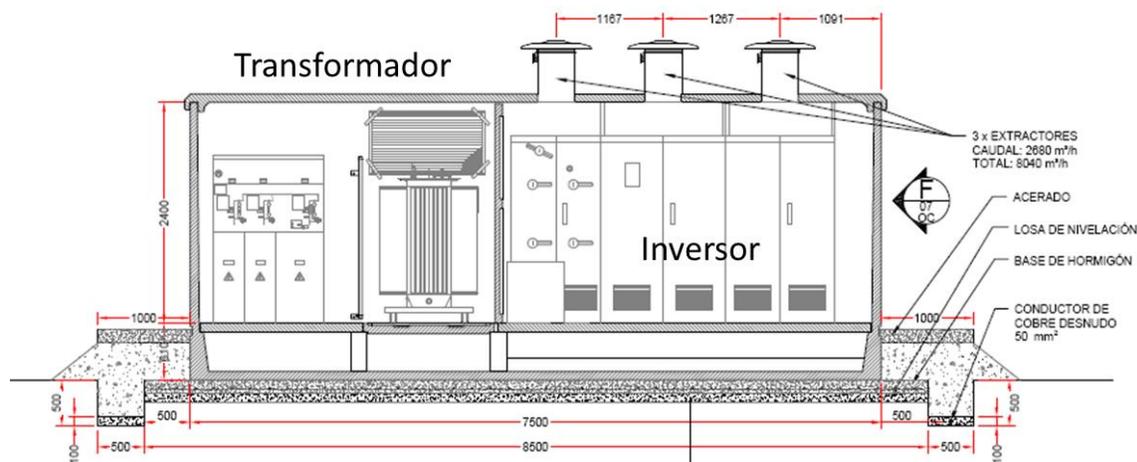
La salida en continua de los paneles fotovoltaicos debe ser ondulada a la frecuencia de la red de distribución. La función del inversor es transformar la corriente continua en alterna siguiendo unos parámetros mínimos de calidad de onda. A la salida del inversor existirá un sistema de medida bidireccional para medir la generación de energía.

FIGURA II. 20 INVERSOR TIPO



Los inversores de conexión a red para instalaciones fotovoltaicas, actúan como una fuente de corriente sincronizada con la Red de Distribución a la que está conectada, y con la misma secuencia de fases, de manera que adaptan la potencia generada por los módulos fotovoltaicos de corriente continua a las condiciones impuestas por la Red de Distribución de corriente alterna. Los inversores utilizados dispondrán de un transformador de aislamiento galvánico entre las partes de corriente continua (DC) y corriente alterna (AC), ubicados ambos dentro de una cabina prefabricada en la que también se colocarán los interruptores de seguridad, sistemas de monitoreo y control, etc. A continuación se muestra un corte de la cabina contenedora de estos equipos:

FIGURA II. 21 UNIDAD DE INSTALACION DEL INVERSOR – TRANSFORMADOR



El inversor asegurará un funcionamiento automático de la instalación garantizando el seguimiento del punto de máxima potencia (MPP) en cualquier condición de operación. Los inversores permitirán la desconexión/conexión automática de la instalación en caso de pérdida de tensión o frecuencia de red, evitando el funcionamiento en isla de la Instalación Fotovoltaica. Los rangos permitidos serán:

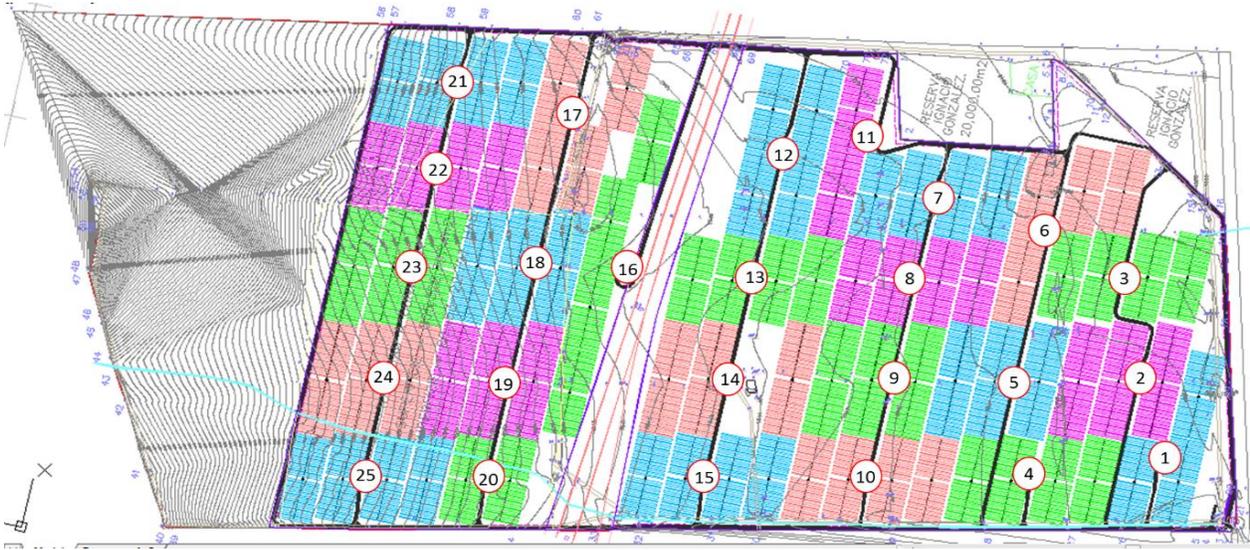
- > Rango de tensión de red permitido: $0,85 \div 1,1 U_m$
- > Rango de frecuencia de red permitido: $49 \div 51 \text{ Hz}$

Los inversores también actuarán como controlador permanente de aislamiento para la conexión/desconexión automática de la instalación en caso de pérdida de resistencia de aislamiento. Por tanto, las protecciones incorporadas en el inversor son:

- > Contra polarización inversa.
- > Contra sobretensiones transitorias en la Entrada y en la Salida.
- > Contra cortocircuitos y sobre cargas en la salida.
- > Contra fallos de tensión y frecuencia.
- > Contra fallos de aislamiento.
- > Protección Anti Isla

En la siguiente figura se muestra la ubicación de las 25 cabinas de los inversores, que conectarán con sus respectivas unidades de generación de energía.

FIGURA II. 22 UBICACIÓN DE LAS 25 CABINAS DE INVERSORES



Configuración del sistema.

La mayoría de la irradiación solar que reciben los sistemas fotovoltaicos se corresponde con valores de irradiancias medias, por este motivo es posible obtener mejores rendimientos energéticos por el hecho de utilizar inversores de potencia nominal inferior a la del generador, ya que, con esta estrategia, el inversor trabaja más tiempo en condiciones nominales, y por tanto, se reducen las pérdidas en el mismo. Los valores de sobredimensionamiento del campo generador respecto del inversor dependen del inversor seleccionado y su curva de rendimiento a cargas parciales. Sin embargo, por norma general, se recomienda un sobredimensionamiento máximo del 20%. Para el cálculo de la Energía Generada por el sistema fotovoltaico se ha supuesto un grado de sobredimensionamiento del 20%. En el proyecto de ejecución se justificará el grado de sobredimensionamiento del campo generador frente al inversor, y se adaptará a los módulos fotovoltaicos seleccionados

Se prevé igualmente la instalación de unos sistemas de monitorización de energía generada por la planta. El sistema de monitorización controlará los siguientes parámetros:

- Parámetros eléctricos de los inversores fotovoltaicos
- Parámetros eléctricos de los cuadros de strings distribuidos en el parque fotovoltaico
- Parámetros eléctricos de los Centros de Entrega de Energía
- Parámetros eléctricos de la subestación elevadora (si procediera)

Subestación

De acuerdo a la pre factibilidad otorgada a la promovente por parte de la Coordinación de Planeación, Dependiente de la Subdirección de Programación de la Comisión Federal de Electricidad, mediante el Oficio G1001/214/040 de fecha 17 de Enero de 2014 (Ver anexo I), la aportación de la energía deberá cumplir con las especificaciones y adecuaciones que requiera la CFE, y se debe insistir en que ya existe una subestación operada por la CFE en las inmediaciones del proyecto, a una distancia aproximada de 150 metros de distancia, misma que se muestra en las imágenes siguientes:

FIGURA II. 23 SUBESTACION ELECTRICA DE LA C.F.E. FRENTE AL PROYECTO



Protección del sistema

Se usarán interruptores automáticos para protección contra sobrecargas, cortocircuitos, control y seccionamiento. Los limitadores de sobretensiones transitorias PRD son elementos adecuados para la protección de la instalación fotovoltaica tanto en la parte de red alterna como continua protegiendo todos los componentes de la instalación contra los efectos de las sobretensiones transitorias.

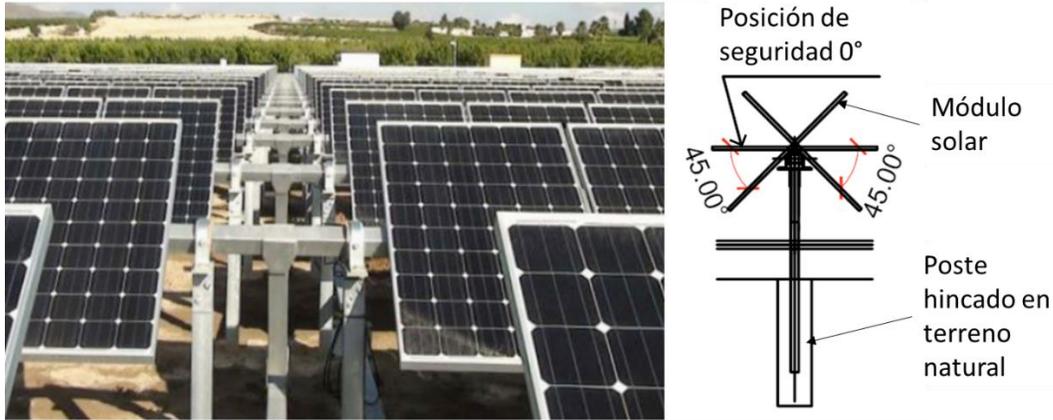
FIGURA II. 24 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DEL SISTEMA



Seguidor solar

El aprovechamiento de la radiación global sobre plano horizontal por los módulos fotovoltaicos depende directamente de la inclinación de los mismos. De ahí la necesidad implementar un sistema de ajuste gradual del ángulo de inclinación de los módulos. El seguidor solar monoaxial es un equipo electromecánico, formado por varios bastidores metálicos dispuestos en sentido Norte-Sur sobre los que se disponen los módulos fotovoltaicos. Dichos ejes están unidos longitudinalmente por un perfil metálico el cual a su vez se une a un empujador dispuesto en el extremo del conjunto, el cual se encarga de realizar el movimiento en la dirección Este-Oeste, realizando el seguimiento solar. El ángulo máximo alcanzable es de $\pm 45^\circ$ consiguiendo de esta forma mejorar la producción considerablemente respecto a un sistema de estructura fija.

FIGURA II. 25 FUNCION DEL SISTEMA DE SEGUIDOR SOLAR



El seguimiento a un eje se realiza mediante programación astronómica, donde el autómata incorporado se encarga de accionar el empujador, consiguiendo de esta forma la inclinación óptima respecto al sol durante todo el día. De esta forma se produce un incremento de producción entre un 15% a un 20% respecto a un sistema convencional de estructura fija. El sistema está programado mediante la función de "backtracking" el cual permite mejorar la producción a primera hora de la mañana y última de la tarde ya que cuando detecta que una fila provoca sombra sobre la inmediata posterior el sistema corrige su ángulo de inclinación para evitar dicho sombreado. El giro este-oeste se realiza a través de una serie de rodamientos. Dichos rodamientos van dispuestos sobre las cabezas de los pilares con el fin de que le transmitan a estos los esfuerzos generados por los módulos y se fijan fácilmente mediante tornillos. Junto a cada empujador se coloca un armario intemperie, con grado de protección IP65, donde se disponen las protecciones así como el autómata PLC de seguimiento solar mediante programación astronómica. El autómata gobierna el movimiento del motor. Dicho autómata está conectado a una estación meteorológica la cual dispone de un anemómetro, el cual manda al conjunto a posición de defensa horizontal en el caso de que se alcancen vientos con velocidades de 80 km/h o más.

FIGURA II. 26 SEMBRADO TIPO DE UN PARQUE DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA



II.2.2. Programa general de trabajo.

El programa de trabajo, tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los períodos de tiempo en que se llevarán a cabo cada una de éstas; con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades de materiales, equipos y recursos económicos.

TABLA II. 13 CALENDARIO DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

ETAPA / ACTIVIDAD																							
PREPARACIÓN DEL SITIO	MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Acondicionamiento del terreno		■	■	■	■	■	■																
Topografía, Delimitación de Obra		■	■	■																			
Desbroce del terreno y remoción de vegetación			■	■	■																		
Acondicionamiento de vialidades y accesos				■	■	■	■																
CONSTRUCCIÓN																							
CONSTRUCCIÓN	MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Excavación y canalizaciones								■	■	■													
Apertura de zanjas y camas								■	■														
Arquetas y tubos de protección								■	■														
Suministro de estructuras										■	■	■	■	■									
Instalación de estructuras										■	■	■	■	■									
Obra civil estructuras e inversores										■	■	■	■	■									
Montaje de estructuras											■	■	■	■									
Instalación de módulos fotovoltaicos															■	■	■	■	■	■	■	■	
Entrega 1															■	■	■	■	■	■	■	■	
Entrega 2																■	■	■	■	■	■	■	
Entrega 3																	■	■	■	■	■	■	
Entrega 4																		■	■	■	■	■	
Clasificación eléctrica de paneles																			■	■	■	■	
Instalación de paneles sobre estructuras																				■	■	■	
INSTALACIÓN Y CONEXIÓN																							
INSTALACIÓN Y CONEXIÓN	MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Instalación eléctrica Baja Tensión																			■	■	■	■	
Instalación parte generación																			■	■	■	■	
Cableado y elementos de conexión																			■	■	■	■	
Cuadros, armarios y protecciones																			■	■	■	■	
Conexión de módulos fotovoltaicos																			■	■	■	■	
Instalación parte de consumos auxiliares																			■	■	■	■	
Cableado y elementos de conexión																			■	■	■	■	
Cuadros, Armarios y Protecciones																			■	■	■	■	
Instalación eléctrica Media Tensión																			■	■	■	■	
Cableado y conexionado MT																			■	■	■	■	
Suministro de cabinas de Inversores y Transformadores																			■	■	■	■	
Sistema de seguridad																			■	■	■	■	
Cableado e instalación de cámaras y equipos																			■	■	■	■	
Sistema de Monitorización																			■	■	■	■	
Cableado para conexión de equipos																			■	■	■	■	
Limpieza del sitio del proyecto		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

II.2.3. Preparación del sitio

Desbroce y nivelación del terreno

Su objeto es acondicionar el terreno para llevar a efecto la instalación de infraestructura como se requiere de acuerdo a las especificaciones técnicas para los componentes, ajustándose a las condiciones del terreno para lograr el acondicionamiento del predio con la menor afectación ambiental posible. Esta preparación del predio consiste básicamente en el retiro de malezas, los

pocos ejemplares arbolados que deben extraerse para evitar la sombra sobre los módulos solares, y el retiro de objetos y materiales que obstaculicen la construcción de la planta solar fotovoltaica.

Los ejemplares arbóreos a retirarse son individuos dispersos, ubicados actualmente dentro de la franja de pastizal cultivado. Consisten en 6 ejemplares de Guamuchil, 13 de Mezquite y 6 de Uvalamo, de acuerdo a la siguiente tabla:

TABLA II. 14 ARBOLADO A RETIRARSE DEL AREA DE DESPLANTE DEL PROYECTO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NO. DE INDIVIDUOS
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	6
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	13
Uvalamo	<i>Vitex mollis</i>	6
TOTAL		25

Los ejemplares de arbolado mencionados, por su dispersión no corresponden con la definición de vegetación forestal que establece la fracción XLVIII del artículo 7 del Capítulo II de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que la define como el “conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en **forma natural**, formando **bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas**, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales”; En el caso que nos ocupa, dichos ejemplares dispersos **no se desarrollaron en forma natural**, ya que fueron sembrados en los linderos de las parcelas de un predio previamente afectado por la actividad agropecuaria, y que actualmente muestra como vegetación preponderante el pastizal cultivado. No obstante lo anterior, el retiro de estos ejemplares de vegetación arbórea se propone para los casos en que es estrictamente necesario, ya que los paneles solares no pueden funcionar eficientemente con obstrucciones de la radiación solar.

FIGURA II. 27 EJEMPARES DISPERSOS DE ARBOLADO EN EL PREDIO



Debido a la facilidad de adaptación de los paneles solares a la topografía del terreno, mediante la variación en la altura de los postes que sostienen los bastidores que contendrán a los módulos, se

realizará un movimiento reducido de tierras, ajustando el diseño del sistema de suportación para que se adapte en la medida de lo posible a los desniveles existentes del terreno.

Por lo anterior, no se requiere de rellenos ni de introducción de tierras o material externo. El material producto del despalle en las zonas que se requiera, servirá de material de nivelación en los sitios necesarios. Únicamente se nivelará y compactará las áreas donde se instalará la estructura de soporte y los caminos de acceso y mantenimiento del proyecto. Se exigirá que la maquinaria usada en estas labores opere en óptimas condiciones para evitar cualquier derrame de aceites e hidrocarburos.

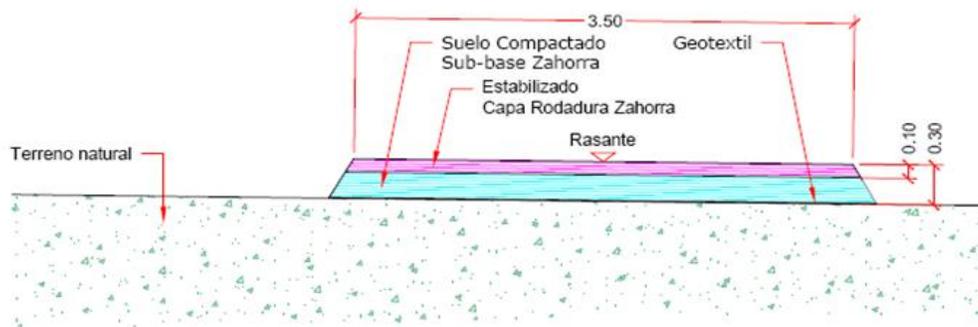
FIGURA II. 28 EJEMPLOS DE LA ACTIVIDAD DE DESBROCE DEL TERRENO



Caminos, vallado perimetral y acceso

En el interior del recinto se habilitarán vialidades para permitir el acceso de vehículos a las distintas zonas del proyecto, para limpieza, inspección y mantenimiento. También se dispondrá de una vialidad perimetral bordeando interiormente el vallado metálico con el objeto facilitar las labores de inspección y vigilancia. Los caminos tendrán 3.50 metros de ancho y serán construidos con una malla geotextil de base, sobre la que se asentará una sub base de zahorra compactada, que es el material formado por grava o suelos granulares, o una mezcla de ambos, y posteriormente, una capa de rodadura de zahorra y rasante. Debido a la escasa circulación de vehículos una vez terminada la etapa de construcción, no se requiere de mayor infraestructura para los caminos del proyecto.

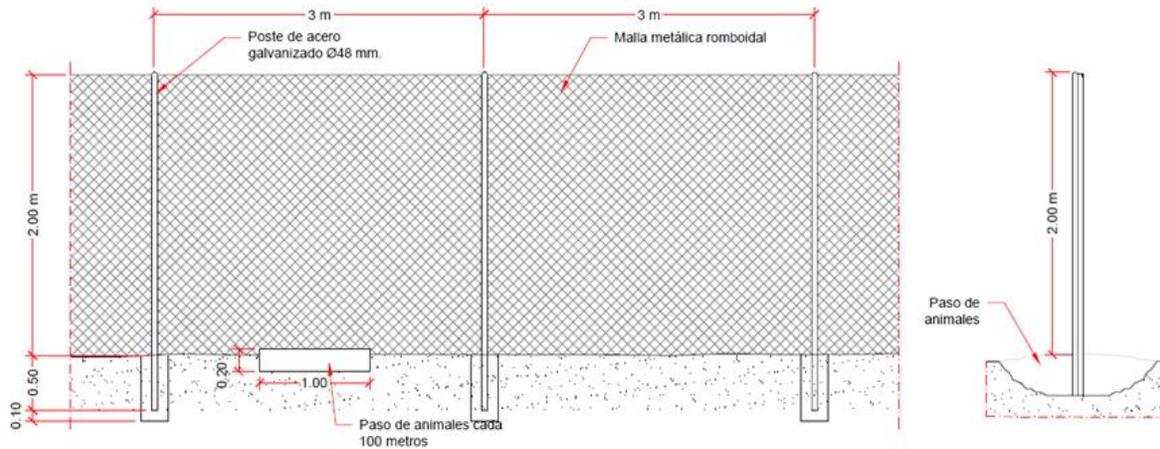
FIGURA II. 29 HABILITACIÓN DE CAMINOS



Durante la etapa de construcción de los caminos se requerirá material de base denominado zahorra que se obtendrá de los proveedores locales que deberán comprobar su obtención de bancos de extracción de material autorizados.

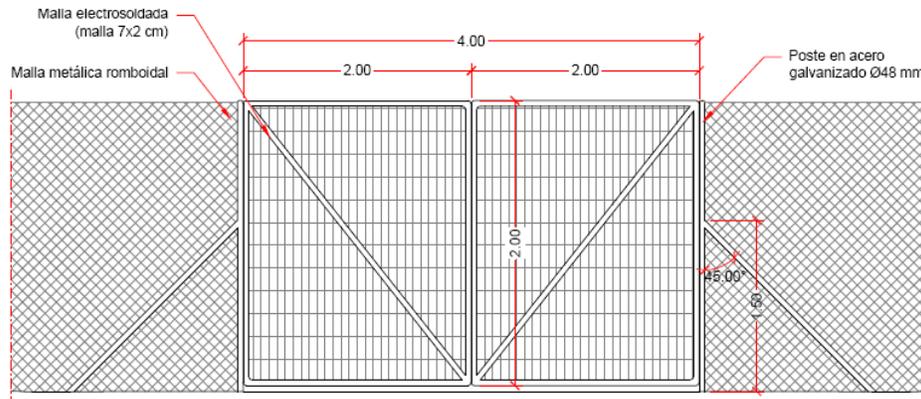
El recinto del parque solar deberá de ser debidamente protegido con valla metálica. Todo el recinto de la instalación estará protegido por un cerramiento realizado con malla de simple torsión galvanizada en caliente de 2,6 metros de altura aproximadamente , y postes de tubo de acero galvanizado cada 3 metros dejando una abertura inferior cada 100 metros para evitar el efecto barrera sobre los pequeños vertebrados y permitir su libre paso.

FIGURA II. 30 VISTA DE LA VALLA METALICA Y EL PASO PARA FAUNA



Se instalará una puerta principal de acceso a la instalación. La puerta será de dos hojas de 2 metros de ancho cada una. Estará formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm, que incluirá perfiles y barrotos verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento. Para su fijación a la obra irá provista de unas patillas de fijación. El cerramiento tendrá en sus puertas señales normalizadas de advertencia de riesgo eléctrico.

FIGURA II. 31 VISTA DE LA PUERTA DE ACCESO



II.2.4 Descripción de Obras y Actividades provisionales del Proyecto

No se establecerán campamentos provisionales ya que el personal que laborará se trasladará diariamente de las comunidades aledañas.

El mantenimiento, reparación y cambios de lubricantes a maquinaria se realizarán con proveedores en la Ciudad de Jamay.

II.2.5 Etapa de construcción

Personal.

Para efectuar las obras y actividades de la etapa de construcción, se contratará preferentemente a trabajadores de las localidades cercanas, por lo que se estima que no se ocasionará un fenómeno migratorio. El personal a contratar por etapas será el siguiente:

TABLA II. 15 PERSONAL A CONTRATAR PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO

TIPO DE MANO DE OBRA	No. DE EMPLEADOS	PORCENTAJE
CALIFICADA	25	33.33
NO CALIFICADA	50	66.67
TOTAL	75	100
TEMPORAL (DURANTE PARTE DE LA OBRA)	35	46.66
PERMANENTE (DURANTE TODA LA OBRA)	40	53.34

Se trabajará un turno de 8 horas diarias, de lunes a sábado, con una contratación por obra determinada. La totalidad del personal no calificado será de trabajadores de localidades cercanas y el personal calificado se hospedará en la localidad de Jamay. No se instalarán de dormitorios en el sitio del proyecto.

Zanjas y excavaciones

Para la conducción de cableado eléctrico por el parque solar es de obligado cumplimiento que los conductores sean canalizados por tubería subterránea, prohibiéndose expresamente los conductores directamente enterrados por un motivo de practicidad en las labores de mantenimiento del parque solar. Dichos tubos nunca podrán estar fabricados de material magnético o acero. Se deberá de tener en cuenta la capacidad máxima que cada tubo puede albergar en dependencia de su diámetro, evitándose en todo caso tubos sobrecargados de conductos. La excavación de las zanjas deberá de realizarse mediante medios mecánicos. La tierra extraída deberá de ser apilada en el lateral de la zanja sin que ello suponga un obstáculo para el correcto desarrollo de los trabajos.

Las zanjas no requerirán de tener un lecho de arena sobre el cual tender los tubos, ya que el terreno presenta las condiciones adecuadas para su instalación. El uso de una cama de arena es necesario cuando hay un fondo rocoso que pudiera dañar o afectar los conductos. Tras la instalación de los tubos las zanjas deberán de ser rellenadas con el mismo material de extracción debidamente compactado acorde a la normativa de México. Ha de preverse la instalación de arquetas en todos los cambios de dirección de los trazados de las zanjas; así como en todos aquellos puntos que requieran

la entrada y salida de conductores (Cuadros de Spring, Casetas de Inversores/Transformadores, Casetas de Control, Centro de Entrega de Energía, etc.) En los tramos rectos se preverá la instalación de arquetas de registro cada 50 metros para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento. Las arquetas deberán de ser de tamaño suficiente como para permitir la correcta operación dentro de ellas.

FIGURA II. 32 EXCAVACIÓN DE ZANJAS TIPO PARA LA TUBERIA DE CONEXIÓN



Hincado de Postes para sostén de la estructura de montaje de los módulos solares

El sistema de hincado de postes metálicos en el terreno natural elimina los elevados costos y plazos que se generan con cimentaciones de hormigón, además, se elimina el impacto ambiental causado por el hormigón enterrado. Los sistemas montados en tierra están diseñados para proporcionar una solución económica y un montaje conveniente para los paneles solares. Al mismo tiempo, permite la instalación en serie y a gran escala de sistemas fotovoltaicos en cualquier terreno, ya que permite ajustarse a la topografía mediante el incremento o la reducción de la longitud de la postería. Para llevar a cabo el hincado de los postes que sustentarán tanto el resto de la estructura como los paneles fotovoltaicos que van fijados a ella, se utilizará una máquina hincapostes que introduce los postes en el terreno a la profundidad requerida en función del tipo de terreno, con la mayor precisión. Se pueden hincar distintos tipos de perfil, incluso de largos especiales, para el caso de terrenos con topografía muy desigual.

FIGURA II. 33 HINCADO DE POSTES



Los postes de los sistemas FS se componen de una inmersión en caliente de acero galvanizado con un diseño único en forma de U. El tamaño correcto del poste dependerá de la topografía del terreno a efecto de que los paneles solares presenten la nivelación requerida, realizando previamente los cálculos estructurales necesarios. Este poste de forma de U está especialmente diseñado para garantizar un anclaje óptimo en el suelo. Al mismo tiempo, maximiza la fuerza del poste. La instalación de los postes en el suelo se realiza rápidamente por medio de una máquina hidráulica. Esta técnica de hincado es una excelente opción para instalaciones de plantas de energía medianas y a gran escala. En promedio, 250 postes por día pueden ser enterrados en el suelo con el uso de una sola máquina (dependiendo del terreno correspondiente y las condiciones del suelo. Incluso en condiciones de terreno difíciles (grava o piedras) el hincado del poste es posible. Se pueden hincar los postes hasta en pendientes de 18 grados.

El sistema de soporte será construido en acero galvanizado. La calidad del acero en todos los elementos que componen las estructuras será de S-235/275JR. Todos los elementos estructurales así como la tornillería son galvanizados en caliente por inmersión según UNE>EN ISO 1461.

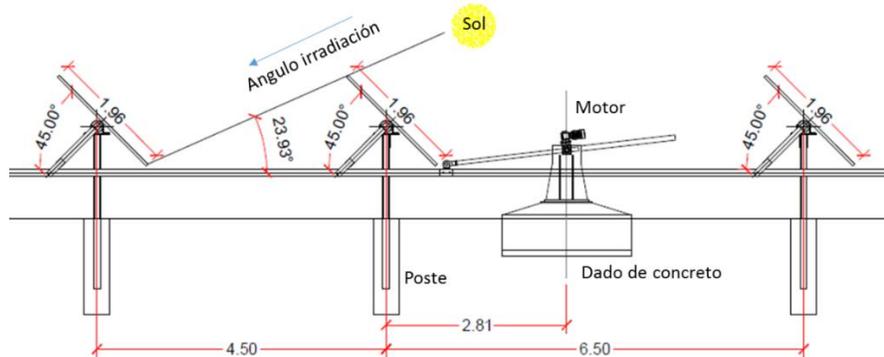
FIGURA II. 34 BASTIDORES Y POSTES QUE FORMAN LA ESTRUCTURA



Los módulos fotovoltaicos deberán de ser anclados a la estructura mediante grapas de sujeción normalizadas y que aseguren el correcto anclaje y fijación a la estructura bajo las condiciones de carga de viento. Deberá preverse la interconexión de los marcos de los módulos fotovoltaicos con la estructura metálica con el fin de poner a tierra el sistema de generación. Los strings o series se dispondrán con 4.5 metros de separación para permitir que la instalación mecánica se adapte lo

máximo posible a las condiciones del terreno y que, además, no le afecten efectos de dilataciones de materiales y se minimice la pérdida de radiación por sombreado de una a otra fila. En la sección de ubicación del motor del seguidor solar habrá una separación de 6.5 metros entre las filas, como se observa en la siguiente imagen:

FIGURA II. 35 DETALLE DE ALINEACIÓN DE LOS MODULOS SOLARES



II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa se contará con los siguientes recursos materiales y humanos:

Personal operativo y de seguridad

Se tendrá una plantilla de 4 técnicos especializados para que operen el parque de energía solar fotovoltaica, en dos turnos diarios, los 365 días del año, cubriendo así los días de descanso y vacaciones, así como imprevistos como enfermedad y casos de fuerza mayor. Este personal operará desde una cabina móvil prefabricada que se instalará en el sitio más estratégico del proyecto. Para la administración se mantendrán 3 plazas, que son las del director del proyecto, un gerente local y un asistente administrativo. Se contará además con 3 elementos de seguridad durante las 24 horas los 365 días del año en el sitio del proyecto, controlando el acceso al mismo, que serán provistos por una empresa de seguridad privada de la localidad más cercana en que se tenga disponibilidad y 5 personas encargadas del mantenimiento general del proyecto.

TABLA II. 16 PERSONAL A CONTRATAR PARA LA ETAPA DE OPERACION DEL PROYECTO

TIPO DE MANO DE OBRA	No. DE EMPLEADOS	PORCENTAJE
TECNICOS	4	26.7
ADMINISTRACION	3	20.0
SEGURIDAD	3	20.0
MANTENIMIENTO	5	33.3
TOTAL	15	100

Monitoreo del sistema

Se utilizará un sistema de adquisición de datos que permita controlar todas las diferentes variables de la instalación, que facilitará al usuario información completa sobre el comportamiento general

del sistema. Esto permitirá igualmente recibir datos de los inversores, intensidades de entrada y salida de corriente continua de los inversores y podrá también conectarse a una estación atmosférica para recoger datos de temperatura, insolación, viento, etc.

Estos datos se enviarán y almacenarán en un ordenador situado en una cabina de inversor. Se instalará un sistema de comunicación para consulta remota de los datos. Para la monitorización remota será necesaria la configuración del puerto serie del PC y del modem a través de los cuales se realizará la comunicación con los inversores

Protecciones en Baja Tensión.

Todas las protecciones del sistema, tanto en el lado de corriente continua (DC) como en el de corriente alterna (AC), se diseñan para que la instalación esté protegida contra sobreintensidades, cortocircuitos, sobretensiones y contra contactos directos e indirectos. La Instalación cuenta, en el lado de corriente continua (DC) , con fusibles en cada una de las ramas del campo generador, y en cada uno de los polos. De esta manera, aparte de proteger la instalación, se facilitan las tareas de reparación y mantenimiento.

Las protecciones necesarias para el acoplamiento con la Red de CFE (aislamiento DC AC, interruptor automático de Interconexión de la instalación en caso de pérdida de tensión o frecuencia de red, y protección contra el Funcionamiento en Isla están incluidas en el equipo inversor. Las protecciones cumplirán lo establecido la normativa vigente mexicana.

Sistema de Puesta a Tierra en BT.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica a la que hace referencia este documento, se conectarán a tierra en el mismo punto y será independiente del neutro de la Red de CFE, y del resto de masas de las instalaciones existentes. El sistema de puesta a tierra de la instalación fotovoltaica cumplirá con lo establecido en la normativa vigente Mexicana.

Torre meteorológica.

Para realizar las medidas de las prestaciones reales de la instalación se utilizarán los siguientes equipos:

- > Célula solar calibrada para calcular la radiación solar real en W/m^2 situada junto a los módulos en su mismo Plano.
- > Célula solar calibrada para calcular la radiación solar real en W/m^2 situada junto a los módulos en el plano horizontal.
- > Sensor para medir la temperatura ambiente en una zona de sombra próxima a los módulos.
- > Sensor para medir la temperatura de los módulos.
- > Se utilizará un mástil de 2 metros de altura, compuesto por secciones tubulares de acero galvanizado, en el que se colocarán los mecanismos de medición.

Seguridad y sistema anti intrusiones

Para detectar la presencia de intrusos en el recinto se instalará un sistema perimetral constituido por barreras de microondas. Estará compuesto por dos elementos: un transmisor y un receptor, que instalados uno frente al otro, crearán un campo de protección de dimensiones variables. Las barreras se instalarán por zonas con una longitud máxima de 200 m lineales. Además, se instalará un sistema de video vigilancia (CCTV) consistente en varias cámaras Domo colocadas en lugares estratégicos sobre columnas de 5 metros de altura, que filman y transmiten imágenes a los monitores de la oficina central de vigilancia. El sistema de CCTV debe proporcionará imágenes de excelente calidad tanto de día como en la oscuridad.

Se instalarán videograbadoras digitales que se encargarán de recibir las señales de vídeo y almacenarlas en formato Digital.

La central de intrusión, ubicada en el Centro de Control, que consiste en una cabina móvil prefabricada en la que se instalará también el control de la monitorización ya mencionada, será el elemento encargado de gestionar las señales de alarma provenientes de los sistemas de detección. En caso de que una de las barreras microondas salte, el domo más cercano, colocado sobre un poste no inferior a 5 m de altura, dará un barrido por la zona, para asegurarse de que no se trata de una falsa alarma. Si se tratase de un caso de intrusión, el sistema enviará una señal de aviso al centro integral de seguridad además de activar los proyectores sorpresivos y una alarma acústica en el propio recinto, como medida disuasoria para el intruso. El centro procederá a la verificación por los medios existentes, avisando en su caso a las fuerzas de seguridad, bomberos, etc. además de al responsable de la instalación. La alimentación general del sistema será por red de corriente alterna de 220 VAC y 50 Hz Para garantizar que el sistema funcione en caso de corte de suministro eléctrico se instalarán un SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida). Estos sistemas suelen incluir una batería, cargador, inversor (un dispositivo que convierte la corriente continua en corriente alterna) y un interruptor de transferencia automática.

II.2.7 Descripción de obras asociadas al proyecto

Instalaciones sanitarias.- Se instalarán sanitarios portátiles para el uso del personal que labore en el sitio del proyecto, tanto en la etapa de preparación del sitio y construcción, como en la operación, de esta manera se evitara la contaminación del suelo por desechos fisiológicos.

II.2.8 Etapa de abandono del sitio

Se estima que la vida útil de las instalaciones será de 25 años aunque este periodo fácilmente puede prolongarse con el debido mantenimiento a las estructuras y componentes del proyecto, y el gradual reemplazo de sus módulos solares y elementos de conexión. Sin embargo, dada la condición de arrendamiento bajo el cual se tiene la posesión del terreno sobre el que se implantará el proyecto, es posible un eventual abandono del sitio, en cuyo caso, simplemente se desarmen las unidades de generación de energía y sus conexiones, se retiran las bases de los inversores/transformadores y el predio puede regresar a su uso agropecuario o ser utilizado con otros propósitos, sin ningún tipo de riesgo, ya que el proyecto no generará ningún residuo permanente, ni inocuo ni tóxico.

II.2.9 Utilización de explosivos

No se considera el uso de explosivos

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Tipo de Residuo	Etapa de generación	Estado	Clasificación	Reciclable o no reciclable	Disposición final
Residuos vegetales	Preparación del sitio	Sólido inorgánico	No peligroso		Composta
Tierra y piedras	Preparación y construcción	Sólido inorgánico	No peligroso		Excavación y nivelación de áreas

Aguas sanitarias	Preparación del sitio, construcción y operación	Líquido	No peligroso		Letrinas portátiles
Empaques de materiales y equipo	Construcción y operación	Sólido inorgánico	No peligroso	Reciclable	Reciclado de madera y cartón
Residuos domésticos	Operación	Sólido inorgánico y orgánicos	No peligroso	Reciclable	Relleno sanitario o Reciclado
Residuos producto de las labores de mantenimiento del sistema y equipos	Operación	Sólido inorgánico	Peligroso		Manejados de acuerdo a la normatividad ambiental vigente
Emisiones de CO ₂ de la maquinaria y equipo	Preparación y construcción	Gaseoso	No peligroso		Atmosfera
Generación de ruido	Preparación y construcción		No peligroso		Atmosfera

Residuos sólidos

Preparación y construcción

En la etapa de preparación se generarán residuos vegetales y piedras que serán utilizados los primeros para composteo de materia orgánica, para su uso posterior en las áreas verdes y los segundos se utilizarán como material de relleno si es necesario para la nivelación del terreno.

La actividad de remoción de la maleza y la preparación del terreno generará residuos vegetales de material verde y seco que se usará en el composteo, el cual se incorporará como abono a las áreas verdes.

Los residuos de empaques de materia prima y alimentos, principalmente cartón, papel y plásticos serán separados, recolectados y transportados hasta los centros de reciclaje o relleno sanitario municipal, se espera una generación de 50 Kg por mes aproximadamente durante la etapa de construcción.

Operación

Los residuos serán domésticos generados por los trabajadores durante esta etapa, estimando la cantidad de 3 Kg por día, tanto orgánicos como inorgánicos, los cuales se concentrarán en los contenedores que se colocarán expresamente dentro del sitio del proyecto y posteriormente entregados para su traslado al relleno sanitario o reciclado al organismo local recolector o en su defecto, a una empresa privada que cuente con autorización para esa labor.

Las emisiones a la atmosfera por combustión de maquinaria se mantendrán dentro de los niveles máximos permisibles de la NOM-041-SEMARNAT-2006, así mismo no se generaran residuos peligrosos durante la ejecución de la obra

Residuos líquidos

Preparación, construcción y operación

Para las necesidades de higiene se habilitaran casetas sanitarias con gelificante para el servicio de los trabajadores, una por cada 25 trabajadores, los residuos serán colectados por la empresa proveedora del servicio, la cual realizará la confinación final en las áreas adecuadas y autorizadas por la autoridad en materia ambiental.

Del mantenimiento de la infraestructura de las instalaciones

Para las labores de mantenimiento de la infraestructura de las instalaciones se contratará empresas locales para los trabajos de reposición de pintura protectora, remoción o reemplazo de componentes. Se obligará contractualmente a la empresa contratista a disponer adecuadamente de los residuos que puedan generarse por dichas labores de mantenimiento, debiendo exhibir documento comprobatorio de ello como condición para la liquidación de sus servicios.

II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Durante la construcción y la operación del proyecto, se contara con casetas sanitarias portátiles para los residuos sanitarios de los trabajadores. Asimismo, se instalaran depósitos metálicos o plásticos para la disposición de los residuos sólidos que genere la operación y mantenimiento de las instalaciones, separando por tipo de residuo para reciclar madera, cartón, plástico PET y el resto será destinado al relleno sanitario.

CAPITULO III

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

Contenido

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	2
III.1 Vinculación con las leyes, ordenamientos y tratados en materia ambiental	2
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	2
III.1.2 Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética.	2
III.1.3 Protocolo de Kioto y la Cumbre de la Tierra de Rio	2
III.1.4 Ley General de Cambio Climático	3
III.1.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).	3
III.1.6 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....	5
III.1.7 Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT).	5
III.1.8 Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco	7
III.1.9 Reglamento de Protección Ambiental y Ecología del municipio de Jamay Jalisco.	12
III.1.10 Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Impacto Ambiental.....	13
III.1.11 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	14
III.1.12 Ley de Aguas Nacionales	15
III.1.13. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP.)	16
III.1.14. Áreas de Interés para la Conservación de las Aves (AICA).....	21
III.1.15. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	23
III.2 Vinculación con las leyes y ordenamientos en materia de desarrollo social y urbano.....	26
III.2.1 Reglamento Estatal de Zonificación del Estado de Jalisco	26
III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033	28
III.2.3. Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento de Jamay 2012-2015	29

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

En este capítulo se muestran los preceptos legales y de planeación que pudiesen tener aplicación para el proyecto al que se refiere esta MIA-P, y al final de cada uno de ellos se presenta la vinculación correspondiente en letras cursivas:

III.1 Vinculación con las leyes, ordenamientos y tratados en materia ambiental

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Art. 4.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Vinculación: El proyecto consiste en la generación de energía limpia a través de la conversión de la radiación solar en energía eléctrica, lo que no requiere de la combustión de combustibles fósiles y por lo tanto, evita la emisión de contaminantes a la atmósfera y de gases que provocan el efecto invernadero, factores negativos que contribuyen al deterioro ambiental actual (Ver Capítulo 2).

III.1.2 Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética.

Esta ley tiene por objeto regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica, así como establecer la estrategia nacional y los instrumentos para el financiamiento de la transición energética.

Artículo 2o.- El aprovechamiento de las fuentes de energía renovable y el uso de tecnologías limpias es de utilidad pública y se realizará en el marco de la estrategia nacional para la transición energética mediante la cual el Estado mexicano promoverá la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía.

Vinculación.- El proyecto cumple totalmente con los objetivos de esta ley y su artículo segundo, al generar energía eléctrica a partir de la radiación solar, sin requerir ni el uso ni la combustión de hidrocarburos, y representa uno de los métodos alternativos de generación de energía limpia.

III.1.3 Protocolo de Kioto y la Cumbre de la Tierra de Río

El Protocolo de Kioto sobre el cambio climático es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y un acuerdo internacional del cual México es signatario, que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF₆). El protocolo fue inicialmente adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón, pero no entró en vigor hasta el 16 de febrero de 2005. El instrumento se encuentra dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), suscrita en 1992 dentro de lo que se conoció como la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro.

Vinculación.- México se ha distinguido por la procuración del cumplimiento de los acuerdos y tratados de los que es signatario. El proyecto se inserta dentro de la estrategia nacional para reducir la emisión de gases invernadero y apoyar la estrategia mundial para reducir los procesos que provocan el gradual calentamiento global.

III.1.4 Ley General de Cambio Climático

De la mitigación

Artículo 31. La política nacional de mitigación de Cambio Climático deberá incluir, a través de los instrumentos de planeación, política y los instrumentos económicos previstos en la presente ley, un diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación de las emisiones nacionales. Esta política deberá establecer planes, programas, acciones, instrumentos económicos, de política y regulatorios para el logro gradual de metas de reducción de emisiones específicas, por sectores y actividades tomando como referencia los escenarios de línea base y líneas de base por sector que se establezcan en los instrumentos previstos por la presente ley, y considerando los tratados internacionales suscritos por el Estado Mexicano en materia de cambio climático.

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

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

II. Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico;

III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía.

Vinculación: El proyecto corresponde a la creciente demanda de fuentes alternativas de generación de energía limpia, producto de los acuerdos internacionales para disminuir las causas del cambio climático, entre las cuales se encuentran, de manera relevante, las emisiones de gases y contaminantes. El proyecto, mediante la generación de energía eléctrica a través del aprovechamiento de la radiación solar, cumple totalmente con los objetivos de la Ley General de Cambio Climático.

III.1.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Artículo 3°.

Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XX. Manifestación de Impacto Ambiental. El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, **significativo** y potencial que generará una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Según el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, en su artículo 3°, se establece que para los efectos de ese reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y las siguientes:

IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la **salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre** y de los demás seres vivos, así como la **continuidad de los procesos naturales**.

*Vinculación: De acuerdo a las definiciones oficiales, para que un impacto ambiental sea **significativo** necesariamente deberá cumplir con todos y cada uno de los siguientes supuestos:*

*Obstaculizar la existencia del hombre **Y***

*Obstaculizar el desarrollo del hombre **Y***

*Obstaculizar la existencia de los demás seres vivos **Y***

*Obstaculizar el desarrollo de los demás seres vivos **Y***

Obstaculizar la continuidad de los procesos naturales.

Vinculación: Ninguno de los impactos ambientales evaluados y que se describen en el Capítulo V de la presente MIA, presenta la posibilidad de caer en los supuestos referidos, por lo que ninguno de ellos encuadra en el supuesto de la definición de impacto ambiental significativo, sin embargo y como se puede observar, en dicho capítulo se realizó la evaluación de los impactos ambientales identificados, y en el Capítulo VI, se incluyen las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (Art. 30 de la LGEEPA).

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

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

Vinculación: El proyecto constituye una alternativa probada y efectiva para la producción comercial de energía eléctrica que no emite ningún contaminante a la atmósfera al no requerir, en ninguno de sus procesos, el uso de combustibles fósiles. Por otra parte, aprovecha un enorme recurso natural del país, que es la radiación solar.

Artículo 28.-

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

*Vinculación: Es claro que este artículo otorga a la autoridad competente la facultad de establecer condiciones para casos en los que se rebasen los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, aunque este último supuesto de rebasar los límites y condiciones **no es el caso del proyecto al que se refiere la presente MIA-P, ya que según los resultados del análisis y evaluación de los posibles impactos ambientales que pudiese generar***

el proyecto, que se muestran en el Capítulo V de este documento, no se rebasarán dichos límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, además de que ninguno de los impactos ambientales evaluados resultó ser significativo.

Vinculación: Con la entrega de la presente MIA-P se da cumplimiento al artículo 28.

III.1.6 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Artículo 5o. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

K) INDUSTRIA ELÉCTRICA

I. Construcción de plantas nucleoelectrica, hidroeléctricas, carbo-eléctricas, geo termoeléctricas, eoloelectricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;

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

Vinculación: Se da cumplimiento mediante la solicitud de autorización en la presente MIA-P, ya que el parque generará energía eléctrica por más de 3 MW

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

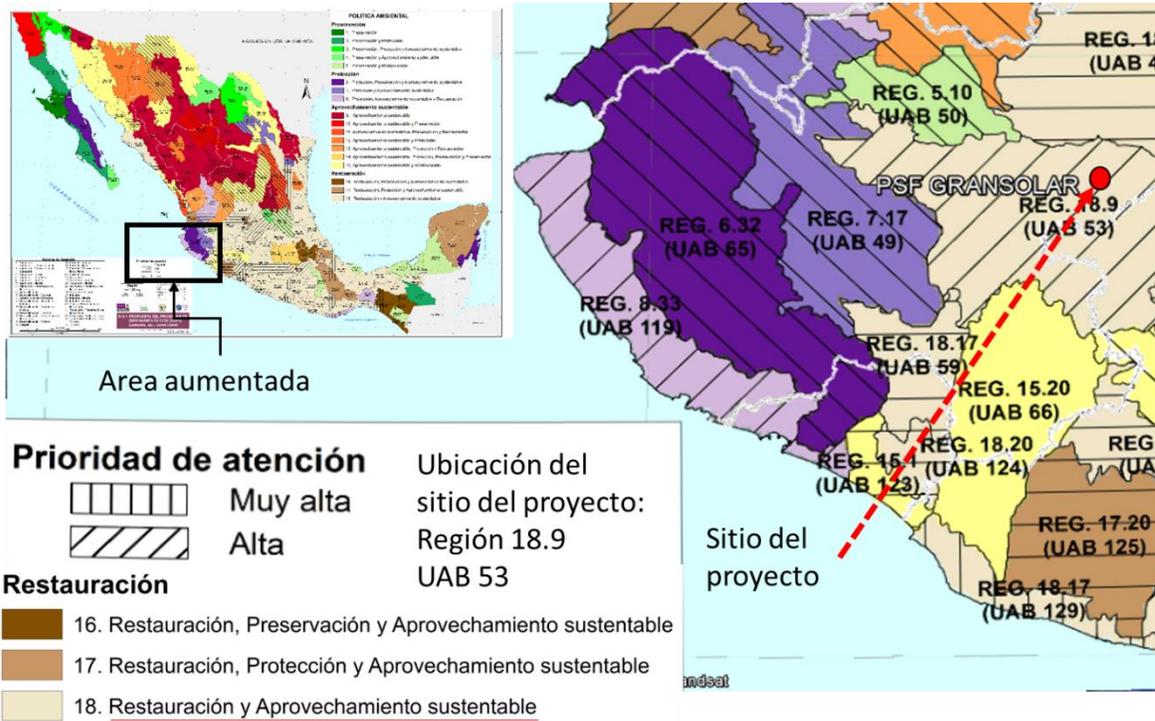
Regional, o Particular

Vinculación: Se presenta la MIA en modalidad particular cumpliendo con la normatividad referida

III.1.7 Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT).

De acuerdo al POEGT, cuyo acuerdo fue publicado el 7 de Septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación, la zona del proyecto se encuentra en la región 18.9 a la que le corresponde la Unidad de Ambiental Biofísica (UAB) 53, denominada Depresión de Chapala por el documento técnico del POEGT, la cual tiene una superficie de 14,148.09 Km² equivalentes a 1,414.809 hectáreas, comprendiendo parte de la región centro del Estado de Jalisco. A la UAB 53 le corresponde a una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable. El proyecto ocupará una pequeña superficie de 80-53-2279 Has, y se localiza en la parte norte centro de la UAB 53.

FIGURA III. 1 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO DEL POEGT



Información registrada por la ficha del POEGT para la UAB 53:

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	53. Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. <u>Muy alta degradación de la Vegetación.</u> Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km ²): Alta. El uso de suelo es Agrícola, Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 25.1. Baja marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	53. Inestable a crítico
Política Ambiental:	53. -Restauración y aprovechamiento sustentable
Prioridad de Atención:	53 Alta

Vinculación.- El proyecto representa una opción de aprovechamiento de superficie que ya presenta una muy alta degradación de la vegetación, la cual se encuentra impactada y deforestada, a causa de las actividades previas de agricultura y ganadería extendida en la zona, ya de por sí caracterizada por la condición inestable a que se refiere la ficha técnica de la UAB 53, y la predicción al año 2033 de entrar en condición crítica. Con proyectos como el que nos ocupa, de bajo requerimiento de infraestructura constructiva y de servicios, con una operación sin riesgo y un mínimo requerimiento de nivelación de terreno, se puede generar un efecto económico favorable para la localidad, tanto para el los arrendadores del terreno como para el personal que sea contratado, sin que se pierda la posibilidad de retornar el predio a la actividad primaria al término del periodo de vida útil del proyecto, que se estima en 21 años de operación, más dos años de preparación y diligencias preliminares (Ver capítulo II). En el contrato de arrendamiento mencionado, (ver capítulo I) se establece que la renta será de 397,000 pesos anuales por los primeros dos años y 2,250,000 pesos anuales por los siguientes 21 años, prorrogables por periodos de cinco años a partir de su vencimiento.

III.1.8 Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET), Publicado el 28 de Julio de 2001 y su reforma publicada el 27 de Julio de 2006, ambos en el Periódico Oficial “El Estado de Jalisco”, se traduce en un mapa que contiene áreas con usos y aprovechamientos permitidos, prohibidos y condicionados. Este Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial, a su vez contiene las ventanas para cada municipio. Para su aplicación, el modelo se basa en las unidades de gestión ambiental (UGA), que son áreas con características en cuanto a recursos naturales o características ecológicas y administraciones comunes en los que se ponderan los siguientes aspectos;

- Tendencias de comportamiento ambiental y económico
- Grado de integración o autonomía política y administrativa
- Nivel de desarrollo en infraestructura de comunicaciones, urbana e industrial

Asimismo, se identifica para cada uso de suelo la fragilidad ambiental o natural, la cual es un complemento del análisis de los niveles de Estabilidad Ambiental y se define como “la susceptibilidad que tienen los ecosistemas naturales para enfrentar agentes externos de presión, tanto naturales como humanos, basada en su capacidad de autoregeneración”. Al conocer la Calidad Ecológica de los Recursos Naturales y la Fragilidad Natural del Territorio se pueden establecer las políticas territoriales del Sector Ambiental en el Ordenamiento Ecológico.

Se han determinado cinco niveles de Fragilidad Natural:

Máxima: La fragilidad es muy inestable. Puede haber erosión muy fuerte y cambios acentuados en las condiciones ambientales si se desmonta la cobertura vegetal. Las actividades productivas representan fuertes riesgos de pérdida de calidad de los recursos. La vegetación primaria esta conservada.

Alta: La fragilidad es inestable. Presenta un estado de desequilibrio hacia la morfogénesis con detrimento de la formación del suelo. Las actividades productivas acentúan el riesgo de erosión. La vegetación primaria está semiconservada.

Media: La fragilidad está en equilibrio. Presenta un estado de penestabilidad (equilibrio entre la morfogénesis y la pedogénesis). Las actividades productivas deben de considerar los riesgos de erosión latentes. La vegetación primaria está semitransformada.

Baja. La fragilidad continua siendo mínima pero con algunos riesgos. El balance morfoedafológico es favorable para la formación de suelo. Las actividades productivas son posibles, no representan riesgos fuertes para la estabilidad del ecosistema. La vegetación primaria está transformada.

Mínima. La fragilidad es mínima, el balance morfoedafológico es favorable para la formación de suelo. Las condiciones ambientales permiten actividades productivas debido a que no representan riesgos para el ecosistema. La vegetación primaria está transformada.

Usos de suelo

Uso Predominante: uso del suelo o actividad actual establecida con un mayor grado de ocupación de la unidad territorial, cuyo desarrollo es congruente con las características y diagnóstico ambiental (aptitud territorial) y que se quiere incentivar en función de las metas estratégicas regionales; para el Estado de Jalisco se identificaron 12 usos posibles:

1. Acuicultura. 2. Agricultura. 3. Áreas Naturales. 4. Asentamientos Humanos. 5. Flora y Fauna. 6. Forestal. 7. Industria. Se trata de áreas donde está asentada la industria y áreas estratégicas para el desarrollo industrial. Las actividades permitidas en estas áreas son las del desarrollo de parques industriales y zonas de desarrollo portuarias. 8. Infraestructura. 9. Minería. 10. Pecuario. 11. Pesca. 12. Turismo.

Además del uso predominante, la UGA determina los siguientes usos:

- Uso Compatible: uso del suelo o actividad actual que puede desarrollarse simultáneamente espacial y temporalmente con el uso predominante que no requiere regulaciones estrictas especiales por las condiciones y diagnóstico ambiental.
- Uso Condicionado: Uso del suelo o actividad actual que se encuentra desarrollándose en apoyo a los usos predominantes y compatibles, pero por sus características requiere de regulaciones estrictas especiales que eviten un deterioro al ecosistema.
- Uso Incompatible: Son aquellos usos que por las condiciones que guarda el terreno no deben permitirse, ya que generarían problemas de deterioro al ecosistema.

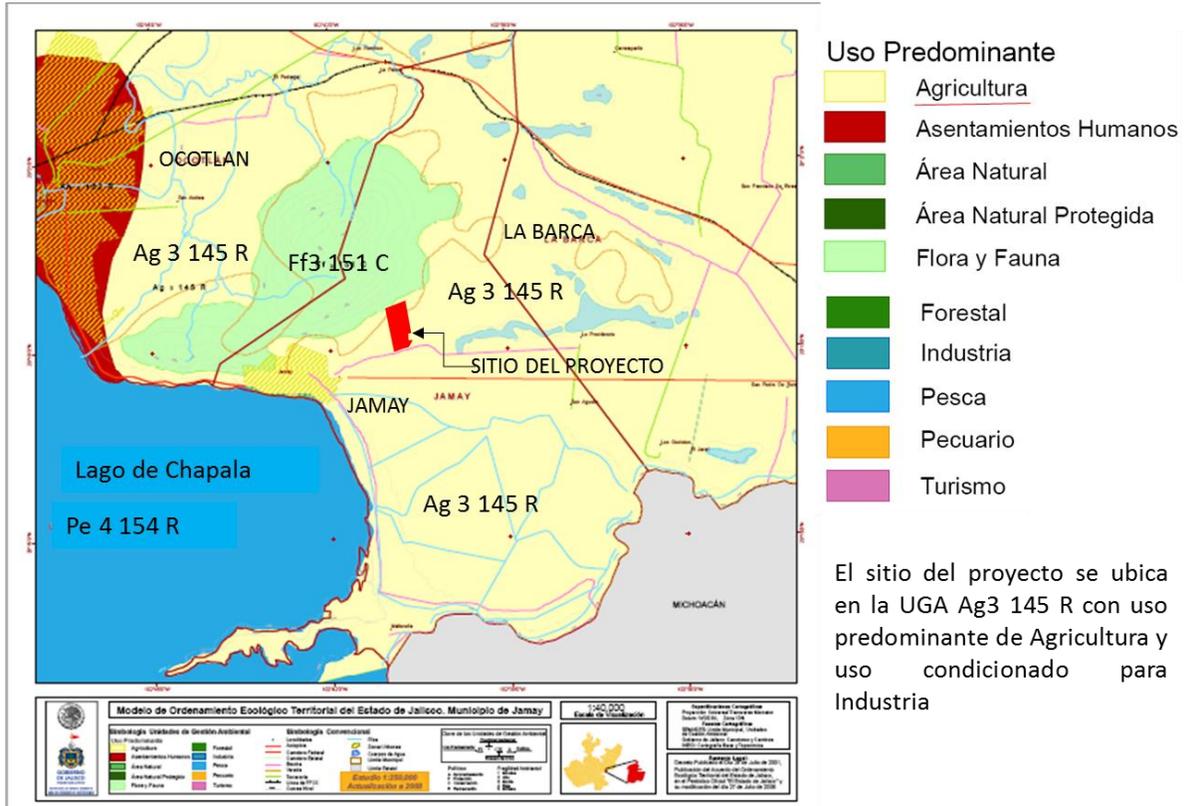
El proyecto se asienta en la UGA denominada Ag 3 145 R que corresponde a la siguiente definición:

- Clave Uso Predominante: Ag que corresponde a Agricultura
- Clave Límite sustentable: 3 fragilidad: Media
- Número de UGA 145
- Clave de Política Territorial: R que corresponde a Restauración
- Uso de suelo predominante: Agricultura
- Uso compatible: Asentamientos Humanos
- Uso condicionado: Pecuario, Industria
- Criterios para el uso condicionado para Industria 1.6.10.11.12.13.19

Vinculación con el uso de suelo permitido. El proyecto requiere de un uso de suelo de instalaciones especiales o industrial, los cuales están permitidos por la UGA 145 a la cual corresponde el sitio del proyecto, como usos condicionados, y cuenta con el Dictamen de trazo, usos y destinos específicos expedido por la Dirección de Obras Públicas del H. Ayuntamiento de Jamay, Jalisco, mediante oficio con fecha del 25 de febrero de 2014 (ver anexo I).

La ubicación del sitio del proyecto respecto del mapa del MOET para el Estado de Jalisco se muestra en la imagen siguiente:

FIGURA III. 2 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO AL MOET JALISCO



Criterios de la UGA Ag3 145 R para el uso condicionado de Industria

In = Industria	Criterios							
		Conservación	Protección	Aprovechamiento	Restauración	Promoción	Restricción	Regulación
1	Establecer corredores industriales en zonas que se hayan identificado como de muy baja vulnerabilidad.							
6	Inducir el cambio de base económica buscando la diversificación congruente entre potencial y posibilidades.							
10	Las actividades industriales que se emplacen en el suelo rústico contarán con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto dentro del mismo predio, en el cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano pudiéndose utilizar para fines forestales, de cultivo o ecológicos. El ancho de esta franja de aislamiento se determinará según lo señalado en el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco.							

11	Apoyar el desarrollo de iniciativas empresariales locales que busquen la utilización innovadora de recursos naturales.						
12	Establecer nuevas industrias, limitando las consideradas de alto riesgo en zonas habitacionales de alta vulnerabilidad						
13	Facilitar el establecimiento de empresas que coadyuven al logro de la seguridad alimentaria del Estado.						
19	Inducir la construcción de distritos industriales asegurando el encadenamiento productivo, la innovación de conocimiento endógeno y el predominio de pequeñas empresas.						

Vinculación: En la tabla siguiente se presenta el cumplimiento respecto de cada criterio establecido para la UGA Ag13 145R:

criterio	Descripción	Cumplimiento o vinculación
1	Establecer corredores industriales en zonas que se hayan identificado como de muy baja vulnerabilidad.	<i>La zona en la que se ubica el proyecto, debido a su uso agrícola anterior, y las actividades que se realizan en sus colindancias, como la XV zona militar al Oriente y el parque acuático Corral Grande al Poniente, presenta en la actualidad condiciones de fragilidad media y baja. Esto coincide con lo establecido en la ficha de la Unidad de Ambiental Biofísica (UAB) 53, denominada Depresión de Chapala, según el documento técnico del POEGT, en donde señala que la vegetación presenta una muy alta degradación</i>
6	Inducir el cambio de base económica buscando la diversificación congruente entre potencial y posibilidades.	<i>El cambio de uso de agrícola a industrial de bajo impacto será muy favorable para el entorno socioeconómico y ambiental, ya que producirá mayores beneficios económicos con una menor afectación ambiental y menor consumo de recursos, siendo congruente con un cambio para generar energía limpia.</i>
10	Las actividades industriales que se emplacen en el suelo rústico contarán con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto dentro del mismo predio, en el cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano pudiéndose utilizar para fines forestales, de cultivo o ecológicos. El ancho de esta franja de aislamiento se determinará según lo señalado en el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco.	<i>Se ha establecido un camino perimetral de 3.5 metros de ancho que servirá para la etapa de preparación del sitio y construcción, y posteriormente para las labores de mantenimiento y vigilancia, en el cual no se desplantará ninguna obra.</i>

11	Apoyar el desarrollo de iniciativas empresariales locales que busquen la utilización innovadora de recursos naturales.	<i>El diseño del sistema de generación de energía a partir de la radiación solar que tendrá el proyecto, incorpora componentes técnicos de última generación y representa una iniciativa empresarial en la que el arrendatario es de la localidad.</i>
12	Establecer nuevas industrias, limitando las consideradas de alto riesgo en zonas habitacionales de alta vulnerabilidad	<i>El proyecto es de bajo riesgo por lo que no representa riesgo alguno para la población, además de que en la zona no existen zonas habitacionales de alta vulnerabilidad.</i>
13	Facilitar el establecimiento de empresas que coadyuven al logro de la seguridad alimentaria del Estado.	<i>El proyecto implica el aumento de fuentes de energía limpias para el consumo nacional, tanto habitacional como para las actividades agropecuarias. Con ello, se apoya la operación de las industrias productoras de alimentos y se favorece la seguridad alimentaria del estado.</i>
19	Inducir la construcción de distritos industriales asegurando el encadenamiento productivo, la innovación de conocimiento endógeno y el predominio de pequeñas empresas.	<i>El proyecto aportará al suministro eléctrico necesario para el establecimiento de distritos industriales en la zona</i>

Criterios de la UGA Ag3 145 R para el uso condicionado de Infraestructura (Instalaciones especiales):

If = Infraestructura	Criterios							
		Conservación	Protección	Aprovechamiento	Restauración	Promoción	Restricción	Regulación
4	El establecimiento de infraestructura considerará la generación de posibles riesgos							
5	Promover e impulsar el aprovechamiento de energía solar como fuente de energía.							
10	Impulsar sitios para la disposición de residuos sólidos municipales que no generen contaminación, riesgos o afecten negativamente los valores paisajísticos.							
11	Los asentamientos humanos mayores de 2,500 hab. deberán contar con un programa de recolección de desechos sólidos.							

12	Establecer sitios de disposición de residuos sólidos en sitios libres de alta fracturas o fallas, escurrimientos, ríos y embalses naturales o artificiales.						
18	Promover y apoyar la adquisición de sistemas de riego eficientes en la utilización del recurso agua						

Vinculación: En la tabla siguiente se presenta el cumplimiento respecto de cada criterio establecido para la UGA Ag13 145R:

Criterio	Descripción	Vinculación
4	El establecimiento de infraestructura considerará la generación de posibles riesgos	<i>El proyecto no implica ningún riesgo por carecer de manejo de sustancias o procesos peligrosos, ni requerir combustibles de ningún tipo. En cuanto a los equipos, estos estarán protegidos y sin acceso público.</i>
5	Promover e impulsar el aprovechamiento de energía solar como fuente de energía.	<i>El proyecto cumple precisamente la función de aprovechar la energía solar para la generación de electricidad</i>
10	Impulsar sitios para la disposición de residuos sólidos municipales que no generen contaminación, riesgos o afecten negativamente los valores paisajísticos.	<i>El proyecto dispondrá adecuadamente de sus residuos sólidos depositándolos en el sitio indicado por la autoridad municipal. En la etapa de operación la generación de residuos será mínima (ver descripción del proyecto en Capítulo II)</i>
11	Los asentamientos humanos mayores de 2,500 hab. deberán contar con un programa de recolección de desechos sólidos.	<i>El proyecto no es de tipo habitacional. Sin embargo, dispondrá de un programa de disposición de residuos sólidos que formará parte de su programa general de mantenimiento.</i>
12	Establecer sitios de disposición de residuos sólidos en sitios libres de alta fracturas o fallas, escurrimientos, ríos y embalses naturales o artificiales.	<i>El proyecto no depositará ningún tipo de residuos fuera de los sitios autorizados por la autoridad municipal.</i>
18	Promover y apoyar la adquisición de sistemas de riego eficientes en la utilización del recurso agua	<i>El proyecto no requerirá de instalaciones hidráulicas ni sanitarias. Sus sanitarios serán portátiles y la operación no requiere de agua en ninguno de sus procesos (ver descripción del proyecto en Capítulo II).</i>

III.1.9 Reglamento de Protección Ambiental y Ecología del municipio de Jamay Jalisco.

Artículo 21.- Todas las áreas del municipio deberán considerar los mecanismos que permitan incorporar la variable ambiental en sus procesos de gestión para coadyuvar en la conservación y protección del medio ambiente y así minimizar el impacto ambiental de las diversas actividades humanas reguladas desde los diversos ámbitos del municipio.

Los lineamientos a considerar por las diversas áreas operativas son:

e) Desarrollo Económico: corresponde fomentar la instalación de industrias, comercios y servicios respetuosos del medio ambiente. Dar apoyo para las personas físicas y morales que realicen actividades encaminadas a proyectos eco-turístico y ecológicos. Incentivar a los establecimientos que manejen proyectos en caminados a proyectos ecológicos. Fomentar el establecimiento de empresas que generen proyectos o alternativas de energía sustentables.

i) Obras Públicas: garantizar que todas las obras que se realiza en el municipio cumplan con la normatividad ambiental, cuenten con el dictamen de impacto ambiental otorgado por la autoridad competente, definan un sitio para el confinamiento de residuos de la construcción, determinen las condiciones de entrega de las áreas verdes de donación en los fraccionamientos., integrar consideraciones ambientales y de espacio público en el diseño y construcción de sus obras; prevenir, controlar y compensar el impacto ambiental de los proyectos que ejecute; garantizar el apropiado manejo de los residuos propios de la construcción y promover su reciclamiento; exigir los dictámenes de impacto ambiental previo al otorgamiento de permisos de construcción; promover el establecimiento de la infraestructura urbana necesaria para la apropiada gestión ambiental entre otras, coadyuvar en la inspección y vigilancia de las obras y fomentar que estén apegadas a las normas ecológicas vigentes fomentando el uso de energía alternativa sustentable.

Vinculación: El proyecto consiste en el establecimiento de un sistema de generación de energía eléctrica a partir de la radiación solar, sin la combustión de hidrocarburos o sus derivados, ni la emisión de contaminantes a la atmósfera, por lo que se encuadra totalmente dentro de los lineamientos que establece el anterior reglamento municipal de ecología del municipio de Jamay, Jalisco.

III.1.10 Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Impacto Ambiental.

En el Proyecto se cumplirán con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada el 6 de enero de 1997 en el Diario Oficial de la Federación.

Vinculación: No se descargará aguas residuales ya que no se contará con instalaciones sanitarias debido a que se instalarán sanitarios portátiles, que son suficientes para el reducido personal que operará el sistema. Se verificará que la empresa prestadora del servicio tenga los registros correspondientes de la adecuada disposición de las aguas y sólidos residuales que se generen por el uso de dichos sanitarios, y estos sean mantenidos en óptimas condiciones sanitarias.

NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F. 06 de Marzo de 2007)

Vinculación: Se verificará que la maquinaria que utilice gasolina en la obra cumpla con lo establecido en esta norma. Se tendrá un programa de mantenimiento de la maquinaria para mantener sus emisiones dentro de los parámetros establecidos.

NOM-042-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel de los mismos, con peso bruto vehicular que no exceda los 3,856 kilogramos.

Vinculación: Se verificara que los vehículos como carros y camionetas de gasolina en la obra cumpla con lo establecido por la norma, además se tendrá un programa de mantenimiento de los vehículos para estar dentro de los parámetros establecidos

NOM-045-SEMARNAT-2006 Que establece Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición (D.O.F. 13/Septiembre/2007).

Vinculación: Se verificará que la maquinaria que utilice diesel en la obra cumpla con lo establecido en esta norma. Se tendrá un programa de mantenimiento de la maquinaria para mantener sus emisiones dentro de los parámetros establecidos.

NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres que se encuentran en categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.

Vinculación: No se observaron en el predio especies de flora o fauna que se encuentren listadas en esta norma.

NOM-114-SEMARNAT-1998 Establece las especificaciones de protección ambiental para la Planeación, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de las líneas de transmisión y de Subtransmisión Eléctrica que se pretendan Ubicar en áreas urbanas, Suburbanas, Rurales, Agropecuarias, Industriales, de Equipamiento Urbano de Servicios Turísticos, Especificación.

Vinculación: Una vez que la Comisión Federal de Electricidad establezca el procedimiento y los requerimientos para la conexión del proyecto a la red eléctrica, se cumplirá con las especificaciones por parte de la promovente.

NOM-113- SEMARNAT-1998,

Establece las especificaciones de Protección Ambiental para la Planeación, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de las Subestaciones eléctricas de Potencia o de Distribución que se pretendan Ubicar en áreas Urbanas, Suburbanas, Rurales, Agropecuarias, Industriales, de Equipamiento Urbano de Servicios Turísticos, Especificación

Vinculación: El proyecto no requiere de la construcción de una subestación, ya que se conectará a una existente operada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), sin embargo, se cumplirá con las especificaciones que la misma CFE genere para el proyecto en lo que se refiere a dicha conexión.

III.1.11 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

De la Terminología empleada en esta Ley

XL. Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal;

XLV. Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

Vinculación: Las secciones del predio en las que se pretende desplantar el proyecto tienen un uso actual agrícola y pecuario, que corresponde a lo estipulado por el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco (MOET), que establece el uso Ag (agrícola) para la UGA 145 en la que se asienta el predio, como asimismo demuestran los formatos del programa de Procampo (ver anexo I) que se refieren a las fracciones A, B, y C, del predio, que se describen en el contrato de arrendamiento y en el Capítulo II en lo referente al sitio del proyecto, mismas que junto con la fracción D conforman el terreno del proyecto, y que presentan las condiciones de cobertura vegetal de pastizal y cultivos agrícolas que se describen en el capítulo II y IV, por lo que la superficie de terreno que se utilizará para desplantar el proyecto NO SE ENCUADRA en la definición que esta ley hace de la vegetación forestal, ya que la vegetación existente en dicha sección no forma bosque, ni selva, ni constituye zona árida o semiárida, ni otro ecosistema, y por lo tanto, tampoco se

encuadra en la definición de terreno forestal. Por lo anterior, la sección del terreno donde se desplantará el proyecto se encuadra en lo estipulado por los LINEAMIENTOS QUE ESTABLECEN CRITERIOS TECNICOS DE APLICACIÓN DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Y SU REGLAMENTO, publicados por la SEMARNAT y vigentes desde el 7 de Septiembre de 2012, que define, en su punto 1.6. a los terrenos diversos a los forestales como todo aquel terreno que no es forestal, es diverso (distinto) a lo forestal. Por ejemplo: acahual, terreno preferentemente forestal, terreno temporalmente forestal, **terreno agropecuario**, siendo este último tipo de terreno el que corresponde a la sección donde se instalará el proyecto, por lo que NO LE APLICA la obligación de obtener la autorización de cambio de uso de suelo forestal por las obras y actividades del proyecto. Dentro de las actividades de preparación del sitio del proyecto, y debido a la necesidad de impedir cualquier obstáculo a la luz solar que requieren los módulos fotovoltaicos, se requerirá de la remoción de 25 ejemplares arbóreos que se encuentran dispersos entre las fracciones A, B y C que fueron sembrados en las divisiones de los distintos cultivos, para proporcionar sombra a personas y animales involucrados en las labores agrícolas. Los nombres comunes y especies se enlistan a continuación:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NO. DE INDIVIDUOS
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	6
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	13
Uvalamo	<i>Vitex mollis</i>	6
TOTAL		25

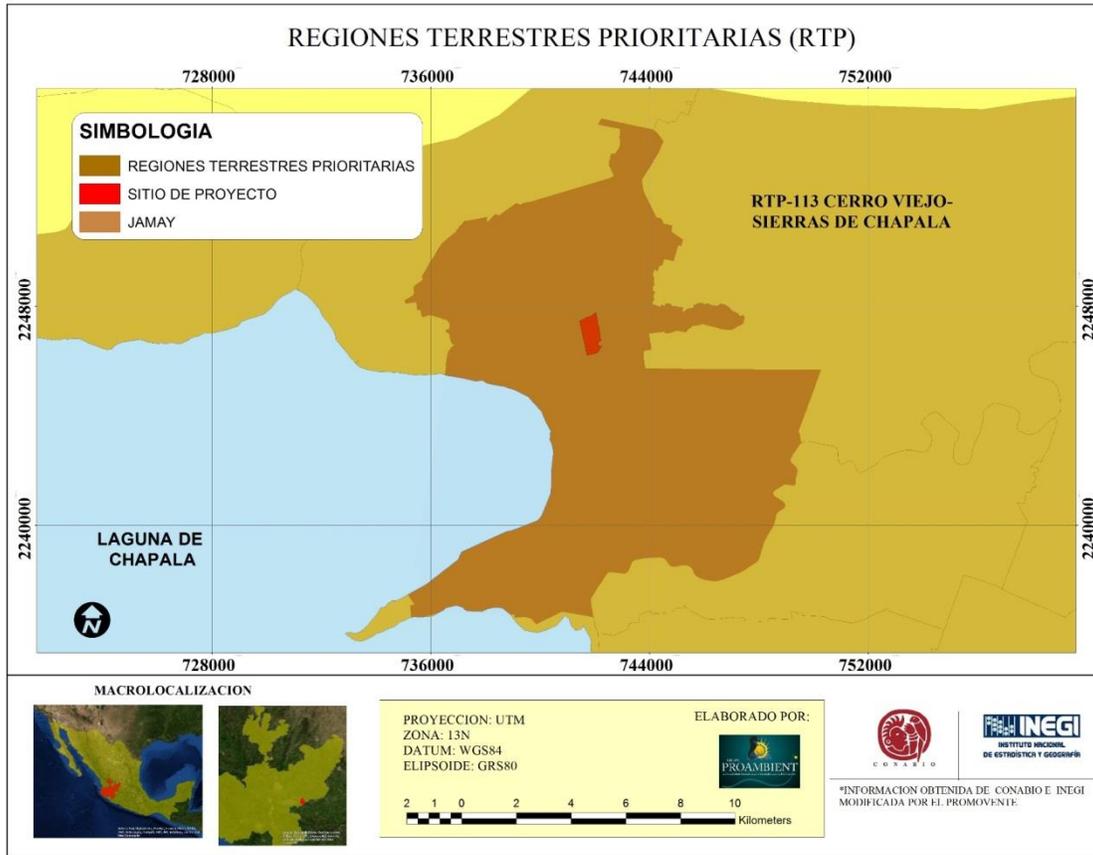
Por otra parte, la fracción del predio que se estará destinando a conservación, en la colindancia norte del predio, donde se encuentra vegetación de matorral subtropical, conservará totalmente su cobertura vegetal, por lo cual, al no sufrir afectación ninguna, ni ser destinada a otro uso excepto el de conservación, NO REQUIERE de la obtención del cambio de uso de suelo forestal para obras o actividades del proyecto, ya que en esa sección no se realizará ninguna de ellas.

III.1.12 Ley de Aguas Nacionales

ARTÍCULO 48. Los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios, así como los ejidos, comunidades, sociedades y demás personas que sean titulares o poseedores de tierras agrícolas, ganaderas o forestales dispondrán del derecho de explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieren concesionado en los términos de la presente Ley.

Vinculación. En el sitio del proyecto existe un pozo para uso agrícola cuyo aprovechamiento corresponde a los propietarios del terreno. La promovente está obligada contractualmente a respetar dicho pozo y a permitir el acceso de los propietarios al mismo, para su aprovisionamiento de agua. El proyecto, por su parte, no se vincula directamente con este ordenamiento dado que no requiere de extracción de agua ni el suministro de la misma por la autoridad municipal, como tampoco requiere de la inyección o descarga por aguas residuales en el sitio del proyecto. Se instalarán sanitarios portátiles durante la construcción y la operación del proyecto, que serán operados por la empresa autorizada de la localidad que será contratada para ello. La precipitación pluvial que se presente en el sitio será conducida por pendiente natural hacia las escorrentías que actualmente desahogan los escurrimientos superficiales.

III.1.13. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP.)



A.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 20° 00' 13" a 20° 27' 37"
 Longitud W: 102° 22' 48" a 103° 34' 48"

Entidades: Jalisco, Michoacán.

Municipios: Acatlán de Juárez, Briseñas, Chapala, Chavinda, Cojumatlán de Régules, Concepción de Buenos Aires, Ixtlahuacán de los Membrillos, Ixtlán, Jamay, Jocotepec, La Barca, La Manzanilla de La Paz, Marcos Castellanos, Ocotlán, Pajacuarán, Poncitlán, Sahuayo, Tanhuato, Teocuitatlán de Corona, Tizapán el Alto, Tlajomulco de Zúñiga, Tuxcueca, Venustiano Carranza, Villamar, Vista Hermosa, Zacoalco de Torres.

B. SUPERFICIE

Superficie: 3,900 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La región forma parte del Sistema Volcánico Transversal (SVT) y sus sierras enmarcan el lago de Chapala. La vegetación predominante aún no alterada es de matorral subtropical y en las partes altas bosque de encino. Por sus pronunciadas pendientes, el terreno no es adecuado para la agricultura. La cercanía de las montañas con el lago ha dado lugar a varias actividades turísticas. Por la abundancia de agua, la región ha sido poblada desde tiempos remotos y existen sitios arqueológicos que lo evidencian. La región presenta alta diversidad ecosistémica y con presencia de endemismos como *Buddleja* sp. y *Echeveria chapalensis*.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:		
(A)C(wo)	Semicálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	74%
C(w1)	Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	11%
(A)C(w1)	Semicálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	11%
BS1hw	Semiárido, templado, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C; con lluvias en verano del 5% al 10.2% anual.	4%

E. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Geoformas:	Valle intermontano, sierra volcánica		
Unidades de suelo y porcentaje de superficie:			
Vertisol éutrico	VRe	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo con una alta proporción de arcilla (más de 30%) al menos hasta 50 cm de profundidad; desarrolla fisuras de hasta un cm de ancho. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% como mínimo, por lo menos en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm a partir de la superficie y carece de un horizonte cálcico (de concentración de carbonato de calcio) o gípsico (concentración de yeso).	57%

Feozem háplico	PHh	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelos con un horizonte A mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm superficiales.	43%
----------------	-----	--	-----

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica:		Valor para la conservación: 3 (alto)
<p>La región presenta una alta diversidad ecosistémica, con vegetación acuática en los arroyos y ribera del lago, bosque mesófilo en las cañadas y zonas altas protegidas en las montañas, bosque tropical caducifolio en las laderas inferiores y bosque de encino y de pino en las partes altas. Las diferentes sierras, aunque cercanas entre sí, no son totalmente uniformes en su composición florística. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:</p>		
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	46%
Cuerpos de agua	Cualquier área que tenga un suministro de agua continua o intermitente más de dos tercios del año.	28%
Matorral subtropical	Vegetación de zonas de transición de selvas bajas caducifolias y matorral árido. En zonas más bajas de los 800 m.	21%
Bosque de encino	Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.	5%
Integridad ecológica funcional: Las sierras ubicadas al norte del lago, incluyendo Cerro Viejo presentan una mejor integridad ecológica, probablemente debido a su topografía accidentada. Los terrenos ubicados al sur del lago han sido más alterados por actividades de agricultura, salvo las montañas más altas y las cañadas.		Valor para la conservación: 3 (medio)
Función como corredor biológico: Entre Teocuitatlán y Tuxcueca se desprenden hacia el suroeste una serie de montañas (Cerro La Guajera, Cerro Blanco, Cerro Labrador y Cerro El Camaleón) en dirección a la sierra El Tigre, ubicada en el sur de Jalisco. Esta sierra tiene gran riqueza biológica y comparte afinidades con la sierra de Coalcomán, en Michoacán. La zona de unión entre ambas regiones presenta un estado de conservación aceptable.		3 (alto)
Fenómenos naturales extraordinarios: El lago se comporta como termorregulador y favorece la formación de un mesoclima adecuado para algunas plantas. Este mesoclima podría favorecer la prevalencia de especies raras o endémicas quizás desaparecidas en otras partes del estado con climas menos benignos. P. ej., <i>Euphorbia cotinifolia</i> , una especie propia del Golfo de México que rara vez se ha recolectado en el occidente del país, se encuentra en la región de Chapala.		3 (muy importante)
Presencia de endemismos: Existen plantas endémicas como <i>Buddleja sp.</i> ,		3 (alto)

Echeveria chapalensis y Mammillaria fittkai. Las localidades tipo se encuentran dentro del área que aquí se delimita. Graptopetalum fruticosum, es endémica del sur de Jalisco y se encuentra en las cañadas que vierten al lago. Se desconoce si existen animales endémicos, ya que hay pocos estudios en la región.	
Riqueza específica: Se han reportado 960 especies en el macizo de Cerro Viejo aledaño a Zapotitán y área circunvecina.	3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural: La presencia de especies endémicas apoya la idea de que la región podría ser un centro de diversificación de endemismos, ya que las montañas son relativamente recientes. Sin embargo, hacen falta estudios.	3 (muy importante)

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

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

Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: En la región crecen varias especies útiles como el pitayo (<i>Stenocereus queretaroensis</i>), el chayote (<i>Sechium edule</i>), el guaje o carne de venado (<i>Leucaena esculenta</i>), el zapote blanco, el camote del cerro (<i>Dioscorea remotiflora</i>), varias especies de frijol silvestre (<i>Phaseolus sp.</i>). Las flores de <i>Polianthes longiflora</i> , <i>Milla biflora</i> y <i>Macrosiphonia hypoleuca</i> se recolectan en grandes cantidades como ornamentales y la última para saborizar el arroz con leche. El <i>Agave sp.</i> se explota para fabricar bebidas alcohólicas (raicilla o lechuguilla). <i>Nyctocereus sp.</i> una cactácea ampliamente utilizada como ornamental con distribución restringida al occidente de México, crece abundantemente en la región. Se utilizan varios vertebrados como el venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>), el pecarí (<i>Pecari tajacu</i>), aves cantoras y de ornato como el ceniztle (<i>Mimus polyglottos</i>), el jilguero (<i>Myadestes sp.</i>), el gorrión (<i>Carpodacus mexicanus</i>) y el azulejo (<i>Guiraca caerulea</i>) entre otras.	2 (importante)
Pérdida de superficie original: En los valles se ha perdido superficie debido a la agricultura. Esto ha afectado más al bosque espinoso (con <i>Prosopis laevigata</i>), que prácticamente ha desaparecido, y en menor proporción al bosque tropical caducifolio. Las zonas altas no han sido muy alteradas; un factor de disturbio a considerar es la urbanización turística que ha fomentado la construcción de fraccionamientos y fincas con vistas escénicas en las montañas. Aun así, las áreas altas afectadas son todavía reducidas.	3 (alto)
Nivel de fragmentación de la región: En las tierras bajas, las montañas que no forman parte de sierras quedan cada vez más aisladas por la fragmentación progresiva del hábitat. Las sierras no están fragmentadas aún, con excepción de aquellas que de manera natural están separadas por valles.	2 (medio)

Cambios en la densidad poblacional: La población no ha cambiado sustancialmente en los últimos años.	1 (estable)
Presión sobre especies clave: Sobre especies raras y amenazadas.	3 (alto)
Concentración de especies en riesgo: Existen varias especies en la región listadas en la NOM-059 dentro de diferentes categorías. Especies raras: Agavaceae, Polianthes longiflora; Cactaceae, Mammillaria fittkau; Ericaceae, Comarostaphylis discolor; Liliaceae, Zigadenus virescens y Malvaceae, Phymosia rosea. Especies amenazadas: Burseraceae, Bursera arborea. Especies en peligro: Oleaceae, Fraxinus sp. y Tiliaceae, Tilia mexicana.	3 (alto)
Prácticas de manejo inadecuado: La ganadería y agricultura de temporal, particularmente en terrenos con pendiente pronunciada en las faldas de las montañas, propician incendios, deforestación y erosión. Sin embargo, la mayor parte del área por arriba de los 1,700 msnm tiene un estado de conservación aceptable. El mal manejo de los recursos por parte de los artesanos de muebles rústicos y de los comerciantes de frutos de jarrilla y tubérculos de camote del cerro requiere de un plan de manejo sustentable que ayude a mitigar la presión sobre las poblaciones silvestres.	3 (alto)

H. CONSERVACIÓN

Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Importancia de los servicios ambientales: La región tiene una alta afluencia de turistas y una población importante de estadounidenses retirados. El potencial para el ecoturismo es alto.	3 (alto)
Presencia de grupos organizados: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Políticas de conservación: No se han implementado políticas de conservación en la región.	
Conocimiento: Existen pocos trabajos publicados sobre la región. El nivel de recolección es bajo, si se toma en consideración la cercanía de la región a los centros de investigación ubicados en Guadalajara.	

Vinculación: El uso de suelo ha sido establecido como Instalaciones Especiales según el Dictamen de trazo, usos y destinos específicos, de fecha del 25 de Febrero de 2014, emitido por la Dirección de Obras Públicas y la Jefatura de Urbanismo, del H. Ayuntamiento Constitucional de Jamay, Estado de Jalisco, condicionado a la autorización del estudio o plan de desarrollo urbano en la modalidad que corresponda, que presentará el proyecto para autorización municipal, una vez que se cumpla el requisito de la autorización en materia de impacto ambiental. El plan de desarrollo mencionado considerará el establecimiento de restricciones a las actividades permitidas en el predio, prohibiendo todas aquellas que se contrapongan con la naturaleza de la operación del proyecto, que requiere de un reducido número de operadores y de actividades, las cuales son principalmente de mantenimiento y vigilancia. De ello se puede estimar que el proyecto no provocará impactos negativos en el suelo, ya que sus necesidades de infraestructura y construcción son mínimas, (ver Capítulo II) y consisten en la instalación por hincado de las estructuras que contienen los módulos de paneles solares, y las correspondientes actividades de mantenimiento y limpieza, por lo tanto, se considera que el proyecto no propiciará en el predio la continuación de los procesos de deterioro que se vienen identificando en la zona.

III.1.14. Áreas de Interés para la Conservación de las Aves (AICA).



Laguna de Chapala.- AICA 58

Estado: Jalisco

Superficie: 112,721.60 has.

Plan de manejo: NO

Vegetación Rzedowski de acuerdo con el SIG de Conabio:

Rango	Superficie en Has.	%
BCE	673.28	0.60%
BTC	111,241.41	98.68%
VAS	818.85	0.73%

Tenencia de la tierra: Ejidal y privada

Uso de la tierra y cobertura

- Turismo
- Pesca
- Agricultura áreas bajo riego.

Amenazas

- Otra contaminación de agua y tierra, lirio.

- ND Reducción del manto acuífero.
- Turismo
- Desarrollo industrial descarga de drenajes
- Desarrollo urbano descarga de drenaje urbano y abastecimiento de agua

Descripción:

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

Justificación:

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

Vegetación:

Hidrófita (sumergida, de hojas flotantes, libremente flotadora, emergente), plantas herbáceas, plantas de porte cespitoso (*Bacopa monnieri*, *Joussia bonariensis*), plantas anfibias (cyperaceas, gramíneas, compuestas), malezas (*Lepidium virginicum*, *Solanum rostratum*), matorral arbustivo (*Asclepis curasonica*, *Mimosa pudica*), arbolillos (*Vitex mollis*, *Acacia farnesiana*). Matorral Xerófilo, Vegetación Acuática y Subacuática.

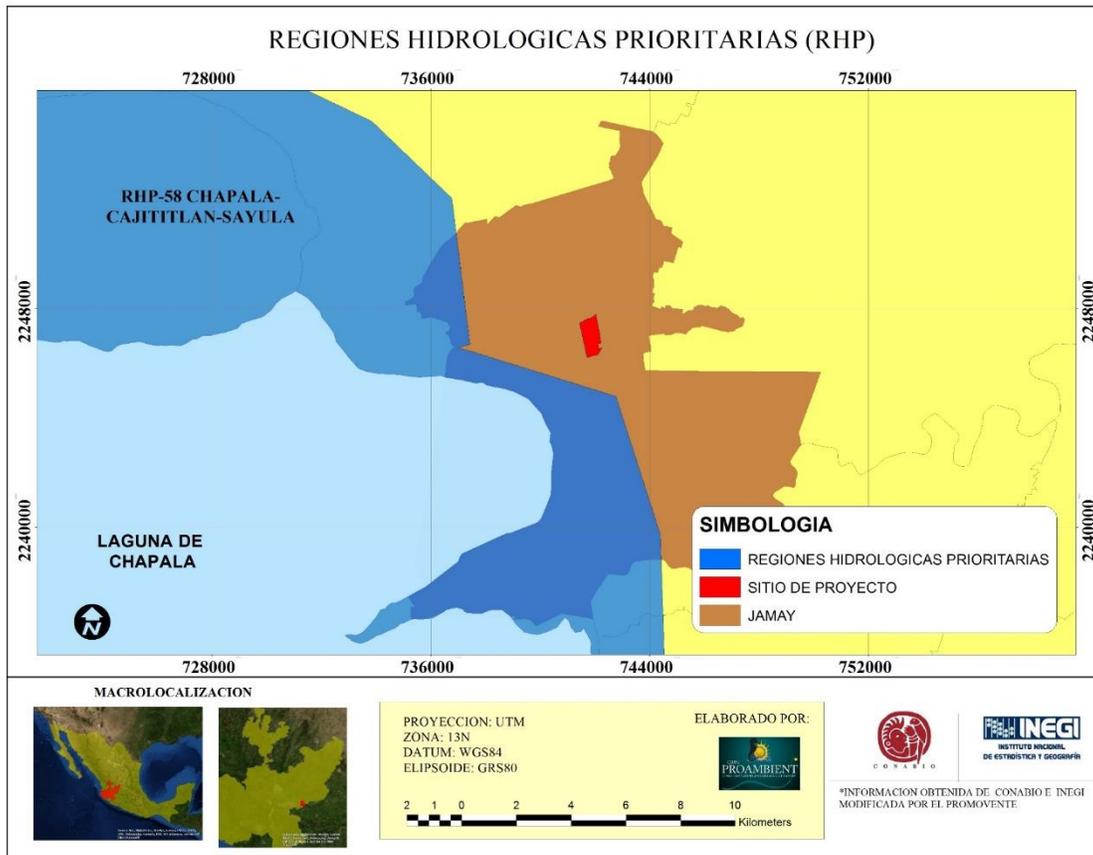
Categorías a las que aplica:

MEX-1 *Ardea herodias*, *Rallus longirostris*, *Glaucidium gnoma*, *Myioborus pictus*, *M. Miniatus*, *Circus cyaneus*, *Falco mexicanus*, *Icterus cucullatus*, *Buteo jamaicensis*, *Myadestes townsendi*, *Anas discors*, *Anas americana*, *Colinus virginianus*.

MEX-4-C Sitio de reproducción de garzas (*Nycticorax*) y para migratorias acuáticas *Charadriidae* y *Anatidae*.

Vinculación: El proyecto se encuentra fuera de esta AICA 58 Laguna de Chapala. Sin embargo, se asegurará de dirigir los escurrimientos pluviales hacia las escorrentías que forman parte de la cuenca hidrológica, para que no se interrumpa la aportación natural de agua hacia la Laguna de Chapala, ni se contribuya a la reducción de su nivel.

III.1.15. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)



REGION HIDROLOGICA PRIORITARIA 58 CHAPALA-CAJIJITLAN-SAYULA

Estado(s): Jalisco y Michoacán Extensión: 6 150.42 km²

Polígono: Latitud 20°37'12" - 19°34'12" N

Longitud 103°45'36" - 102°28'48" W

Recursos hídricos principales

lénticos: lagos de Chapala, Sayula, Cajititlán, El Molino, San Marcos, Zacoalco, Atoyac, Atotonilco, Zapotitlán, La Magdalena, Camécuaro, presas Guaracha, Poncitlán, Jaripo, Corona y Colesio, Ciénega de Chapala, humedales, manantiales Los Negritos, La Luz

lóticos: ríos Grande de Santiago, Verde, Jiquilpan, Duero, La Pasión, Huaracha, Lerma y Zula, aguas subterráneas en los valles y en las partes bajas de las cuencas hidrológicas

Limnología básica: área de los lagos: Sayula 4 000 ha. Este lago se encuentra totalmente seco la mayor parte del año por problemas de azolvamiento y balance de agua; San Marcos 3 690 ha. Lago con problemas serios de desecación debidos al azolvamiento y balance de agua; Atotonilco 2 487 ha; Zapotitlán 1 100 ha. Este lago ha perdido tal volumen de agua que ha quedado alguna vez totalmente seco. Recibe las aguas residuales de Cd. Guzmán por lo que sus aguas presentan una alta concentración de materia orgánica y proliferación de malezas acuáticas. Cajititlán: 1 563 ha. Presenta serios problemas de balance de agua, turbidez, alta concentración de materia orgánica,

proliferación de malezas acuáticas y una pobre calidad bacteriológica. Chapala: de forma subrectangular elongada, con una superficie de 109 800 ha; con una longitud máxima de 78 a 82 km, una anchura máxima de 20.5 km y una profundidad máxima de 7 m y una media de 4.5 m. El volumen máximo que puede almacenar el lago es de 8 126 Mm³, en un área de 1 150 km². Atenuación de la luz entre 10 y 60 cm; aereación amplia de la columna de agua; contenido de O₂ entre 4 y 9 mg/l.; MO=1.4 a 2 mg/l; la concentración de fosfatos varía entre 0.35 y 0.40 mg/l, la de sulfatos presenta una distribución relativamente uniforme con variaciones entre 47 y 70 mg/l; la temperatura promedio superficial fluctua en el año entre 17.8 y 23.8°C y la del fondo entre 17.7 y 23.5°C. Presente dos pequeñas islas en su interior, Isla de Alacranes e Isla de Mezcala. Es el lago más grande del país con serios problemas de balance de agua, que ha hecho que su volumen original se haya reducido a menos de la mitad. Los cambios del nivel del lago dependen del río Lerma, del agua de lluvia y la captada por la cuenca que se canaliza al lago a través de los arroyos temporales y manantiales que existen en el interior y en su ribera. Los egresos del agua se originan por la evaporación, la utilización directa de las aguas del lago para uso agropecuario y urbano, y su drenaje natural de excedentes, a través del cauce del río Grande de Santiago. Camécuaro: pequeño lago de aguas cristalinas (ultra-oligotrófico) que empieza a sufrir los efectos de la basura y de las aguas residuales.

Geología/Edafología: la región se encuentra en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, cinturón montañoso que cruza el centro del país y en donde se encuentran la mayor parte de los lagos naturales de México. Se tienen las siguientes formaciones: la sierra de Tecuán, los lomeríos de La Santa Cruz, de San Nicolás y de San Juan Tecamatlán, la sierra Mezcala, los lomeríos de Ocotlán y Jamay, interrumpiendo estas formaciones se encuentran la Ciénega de Chapala en la región de la Barca, el Valle de Sahuayo, que forma la parte occidental de la Ciénega, las sierras y valles de la ribera sur, comprendiendo las serranías de Tizapán, del Tigre y de Mazamitla y hacia el suroeste la depresión del Sistema de Sayula - San Marcos. Esta provincia posee suelos de tipo residual y transportado, a partir de basaltos del Terciario Superior y de rocas ígneas. Predominan los suelos de tipo Vertisol, Luvisol, Feozem y Litosol en menor proporción y una pequeña fracción de Cambisol.

Características varias: El clima en los altos es semiseco cálido. Las partes central y sur del estado gozan de un clima semicálido subhúmedo que en las sierras se torna templado subhúmedo, semifrío subhúmedo y aún frío. Las lluvias se presentan en verano y parte del otoño. Temperatura media anual 6-24 oC. Precipitación total anual de 600-1 200 mm. Altitud 1 500 msnm. Chapala abastece de agua en un 70% a la zona urbana de Guadalajara. El lago de Camécuaro forma parte del Parque Nacional Los Negritos, en una zona geotérmica. Las presas son ambientes artificiales con fines de riego.

Principales poblados: Guadalajara, Chapala, Sahuayo, Jiquilpan, Sayula, Zamora, Atotonilco el Alto, Gómez Farías, Cocula, Cd. Guzmán

Actividad económica principal: agricultura de temporal y humedad (gran parte del suelo destinado a la agricultura como maíz, sorgo, frijol, arroz, cebada, etc.); pesca lacustre (charal, pescado blanco, bagre, carpa, mojarra, rana), avicultura, industria y turismo

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: bosque de pino, bosque mesófilo de montaña, selva baja caducifolia, matorral subtropical, matorral desértico micrófilo, vegetación halófila, bosques de pino-encino, de pino, de encino, bosque de galería (ahuehuetes y sauces), pastizal inducido. La vegetación acuática con comunidades de pradera acuática latifolia: Cyperus, Phragmites, Scirpus y Typha; pradera acuática micrófila: Lemna y Salvinia; pradera acuática rosetófila: Eichhornia,

Lemna, Nymphaea y Pistia; pradera subacuática: Chara, Miriophyllum y Potamogeton. Ictiofauna característica: el género *Chirostoma* se caracteriza por su abundancia, así como las familias Atherinidae (pez blanco y charales), Catostomidae (boquinetes o carpas hociconas), Cyprinidae (carpas nativas, como la acúmara y la popocha), Goodeidae (cheguas y pintolillas) y Petromyzontidae (lampreas); especies como *Algansea tincella*, *Allophorus robustus*, *Chirostoma aculeatum*, *C. arge*, *C. chapalae*, *C. estor*, *C. humboldtianum*, *C. labarcae*, *C. lucius*, *C. ocotlanae*, *C. promelas*, *C. sphyraena*, *Moxostoma austrinum*, *Skiffia multipunctata*, *Xenotoca variata*, *Xiphophorus helleri*, *Yuriria alta*, *Zoogonecticus quitzeoensis*. Las principales especies de aves acuáticas, las cuales llegan a invernar, son *Anas acuta*, *A. americana*, *A. clypeata*, *A. crecca*, *A. discors*, *Aythya affinis* y *Fulica americana* entre otras. Endemismos de crustáceos *Procambarus chapalanus*, *P. prolixus* y *Pseudothelphusa* sp.; de peces *Algansea avia*, *A. popoche*, *Chapalichthys encaustus*, *Chirostoma consocium*, *C. jordani*, *Goodea atripinnis*, *G. gracilis*, *Ictalurus dugesi*, *Lampetra geminis*, *L. spadicea* *Poeciliopsis infans*, *P. presidionis*, *Skiffia bilineata*; de anfibios y reptiles *Rana megapoda*, *R. montezumae*, *R. neovolcanica*; de aves *Atlapetes pileatus*, *A. virenticeps*, *Atthis heloisa*, *Dendrotyx macroura*, *Lepidocolaptes leucogaster*, *Pipilo ocai*. Todas las especies antes mencionadas junto con las aves *Asio stygius*, *Buteo jamaicensis*, *Circus cyaneus*, *Falco mexicanus*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus* y *Myadestes townsendi* se encuentran amenazadas por desecación, contaminación y pérdida del hábitat. Los quironómidos indican alta concentración de materia orgánica, así como los leptocéridos y *Nectopsyche* sp., que además son indicadoras de aguas estancadas.

Aspectos económicos: hay cultivo de tilapia, bagre y carpa; problemas con el lirio acuático *Eichhornia crassipes*. Gran actividad agrícola. En Chapala hay explotación pesquera del crustáceo *Cambarellus (Cambarellus) montezumae*, de pescado blanco *Chirostoma estor*, charales *Chirostoma* spp, carpa común *Cyprinus carpio*, bagres *Ictalurus dugesi*, *I. ochoteranii*, tilapias *Oreochromis aureus*, *O. mossambicus*. Hay gran actividad agropecuaria en el valle de Zamora y en la Ciénega de Chapala. Existe potencial geotérmico desaprovechado. Gran parte del agua se utiliza para riego y abastecimiento urbano. La industria juega un papel muy importante en la economía de la región.

Problemática:

- Modificación del entorno: las cuencas bajas están muy alteradas por las prácticas agrícolas y los asentamientos humanos, la parte media y alta presentan diversos grados de conservación, siendo éstos mayores a medida que se alejan de los centros urbanos y agrícolas. Los lagos, además de la desecación por extracción, están sumamente degradados por la contaminación y el mal uso del agua. Se encuentra impactado por contaminación de origen doméstico, agrícola e industrial y por asentamientos humanos. El agua proveniente del río Lerma es de volumen variable y de mala calidad; el río Duero pierde calidad al pasar por la ciénega. Desecación, pérdida de suelos y crecimiento urbano en la periferia. Deforestación, construcción de presas y canales de riego. Proliferación de malezas acuáticas.

- Contaminación: por basura, contaminantes provenientes de la zona del Bajío, de la Ciénega de Chapala y de la zona industrial de Toluca y Querétaro. Fuerte impacto proveniente de agroquímicos, aguas residuales y contaminantes industriales.

- Uso de recursos: extracción de agua para riego en la agricultura. Peces godéidos y aterínidos en riesgo. Especies introducidas de carpa dorada *Carassius auratus*, carpa hervívora *Ctenopharyngodon idella*, carpa *Cyprinus carpio*, lirio acuático *Eichhornia crassipes*, bagre *Ictalurus punctatus*, mojarra azul *Lepomis macrochirus*, lobina negra *Micropterus salmoides*, tilapia negra *Oreochromis mossambicus*, tilapia del Nilo *O. niloticus*, guppy *Poecilia reticulata*. Sobreexplotación de mantos acuíferos. Ausencia de ordenamiento pesquero.

Conservación: los lagos de la cuenca cerrada de Sayula-Atotonilco forman parte de los lagos endorréicos del eje neovolcánico. En especial estos lagos tienen importancia regional por el uso del agua, y que por la desecación, ponen en riesgo la integridad de la zona. Se requiere garantizar un volumen adecuado del afluente al lago de Chapala, mejorar la calidad del agua y un control adecuado de las malezas acuáticas. Es necesario el ordenamiento de la actividad pesquera en cuanto al número de pescadores, de embarcaciones, artes de pesca, áreas de pesca y días laborables. También se requiere organizar a los prestadores de servicios para cuidar las condiciones ambientales de las playas, establecer acciones de vigilancia y protección a las zonas de anidación y a las aves acuáticas, reptiles y mamíferos de las islas y sus alrededores. Evitar la tala de árboles y la introducción de ganado a ellas. En Jalisco y Michoacán preocupa el uso indiscriminado de agroquímicos en la agricultura y la sobreexplotación de aguas superficiales y mantos acuíferos. El Lago de Camécuaro está considerado Parque Nacional. Sistemáticamente en los lagos de la región se han venido realizando trabajos de investigación, desarrollo tecnológico y control de malezas acuáticas por la Comisión Nacional del Agua, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, el Instituto de Limnología, el Centro de Estudios Limnológicos y el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Rural. Estudios puntuales por el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM y la Universidad Autónoma Metropolitana. Existen estudios preliminares de la zona realizados por el CRIP-Pátzcuaro y la Estación Ecológica de Chapala de manera coordinada con la Universidad de Baylor, Texas. Comprende parte del Parque Nacional Nevado de Colima donde personal del Instituto de Manantlán trabaja en colaboración con la Universidad de Arizona

Vinculación: El proyecto se encuentra fuera de esta RHP 58 CHAPALA-CAJIJITLAN-SAYULA aunque en sus cercanías. Sin embargo, los procesos constructivos y operativos del proyecto no requieren del suministro constante de agua, ya que sus necesidades de este líquido son mínimas y temporales, ya que se trata de instalaciones de generación solar de energía que no cuentan con sistemas hidráulicos de abastecimiento, y por lo tanto, tampoco requiere de instalaciones de drenaje. Sus sanitarios serán portátiles durante la etapa de construcción y de operación, debido al reducido número de personal que se requiere. Sin embargo, el proyecto se asegurará de dirigir los escurrimientos pluviales hacia las escorrentías que forman parte de la cuenca hidrológica para que no se interrumpa la aportación natural de agua en esta región hidráulica prioritaria

III.2 Vinculación con las leyes y ordenamientos en materia de desarrollo social y urbano

III.2.1 Reglamento Estatal de Zonificación del Estado de Jalisco

Exposición de motivos: Este instrumento, en su punto IV de exposición de motivo establece que el Reglamento Estatal de Zonificación es necesario para la formulación de los planes de desarrollo urbano, para que se aplique a falta de disposición municipal, y para ser adoptado por los municipios como reglamento municipal cuando así lo decidan,

Artículo 2. El Reglamento Estatal de Zonificación tiene por objeto establecer el conjunto de normas técnicas y procedimientos, para formular la planeación y regulación del ordenamiento territorial en el Estado de Jalisco, señalando el contenido de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano, considerando para esto la integración regional, a partir de un sistema de ciudades y la estructura urbana de los diferentes centros de población, que se organizan en un sistema de unidades territoriales. Para tales efectos se establecen:

III. La definición de los tipos básicos de zonas en función de los usos y destinos permitidos en ellas;

Vinculación: Según lo manifestado por el Dictamen de trazo, usos y destinos específicos, de fecha del 25 de Febrero de 2014, emitido por la Dirección de Obras Publicas y la Jefatura de Urbanismo, del H. Ayuntamiento Constitucional de Jamay, Estado de Jalisco uno de los usos permitidos para el proyecto es el de Zona de Instalaciones Especiales e infraestructura.

Reglamentación de Zonas de Instalaciones Especiales e Infraestructura

Artículo 124. Los usos y destinos permitidos en las zonas de instalaciones especiales e infraestructura son los que se describen en la siguiente tabla:

INSTALACIONES ESPECIALES E INFRAESTRUCTURA				
CLAVE	ZONA (USO PREDOMINANTE)	ACTIVIDADES O GIROS DE USO PREDOMINANTE	CATEGORIA	USOS Y DESTINOS PERMITIDOS
IE-R	INSTALACIONES ESPECIALES REGIONALES.	Se incluyen las instalaciones especiales urbanas: v CeReSo. Y CeFeReSo. v Gasoductos. v Instalaciones militares y cuarteles. v Oleoductos.	l m r	INSTALACIONES ESPECIALES REGIONALES. INSTALACIONES ESPECIALES URBANAS. ESPACIOS VERDES, ABIERTOS Y RECREATIVOS REGIONALES.
SIMBOLOGÍA DE LAS CATEGORÍAS				
l PREDOMINANTE m COMPATIBLE r CONDICIONADO.				

Vinculación: Como se muestra en la imagen siguiente, el proyecto se ubica entre dos predios dedicados a usos comprendidos dentro de las categorías establecidas por la tabla anterior. Al Oriente colinda con las Instalaciones de la Defensa Nacional correspondientes al Campo Militar Ex Hacienda Los capulines, dependiente de la XV Zona Militar adscrita a la V Región Militar; al Poniente, se encuentra un predio agrícola en uso y el Parque Acuático denominado Corral Grande. En concordancia con lo anterior, el Dictamen de trazo, usos y destinos específicos, de fecha del 25 de Febrero de 2014, emitido por la Dirección de Obras Publicas y la Jefatura de Urbanismo, del H. Ayuntamiento Constitucional de Jamay, Estado de Jalisco determina que el sitio del proyecto es compatible con el uso de suelo correspondiente a Zona de Instalaciones Especiales e infraestructura y condicionó al proyecto a la presentación del estudio o plan de desarrollo urbano en la modalidad correspondiente, lo cual será cumplido por la promovente en cuanto se obtenga la autorización en materia ambiental solicitada por la MIA-P para la ejecución del proyecto, misma que constituye uno de los requisitos para el otorgamiento de la autorización municipal correspondiente.

FIGURA III. 3 USOS Y ACTIVIDADES ALREDEDOR DEL SITIO DEL PROYECTO



III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033

Objetivos Principales

OD3O3. Aprovechar fuentes alternativas de energía

OD3O3E1.- Implementar proyectos de energía alternativa y eficiencia energética

OD3O3E2.- Aumentar la capacidad generadora de energía a través de fuentes alternativas

OD3O3E1.- Identificar las ventajas competitivas de cada región para la posible producción de energía renovable

OD3O3E1.-Facilitar la dotación de los capitales (humano, financiero, físico, social) en la implementación de proyectos de energía renovable.

Vinculación: El proyecto consiste precisamente en la implementación de la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento eficiente, gracias a la instalación del sistema de seguimiento solar para la correcta orientación de los paneles solares, en aras de incrementar el tiempo de radiación que reciban por día, considerando el potencial de luz solar que se observa en la zona del proyecto. Cumple totalmente con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo en materia de generación de energía por fuentes alternativas.

III.2.3. Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento de Jamay 2012-2015

Demografía y Trabajo

Los grandes retos de la política de distribución territorial de la población son lograr un equilibrio de la misma dentro del territorio municipal, acorde con un ordenamiento territorial sustentable y aprovechar las ventajas competitivas del municipio.

Vinculación: El proyecto generará empleo directo e indirecto y promoverá la instalación de nuevos proyectos productivos al incrementar la capacidad de suministro de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Problemática Municipal

60.- Faltan Políticas públicas para diversificar las fuentes de empleo (industria, turismo, servicio)

Vinculación: La implantación de proyectos generadores de energía alternativa, como el proyecto que presenta la MIA-P, representan una alternativa viable y segura de creación de empleo directo e indirecto.

Objetivos centrales

Estos objetivos comprenden los cinco ejes de gobierno:

- Atender el rezago social, con imparcialidad y tolerancia, hacia la población más vulnerable en condiciones de pobreza.
- Fomentar el desarrollo económico en el municipio
- Promover el medio ambiente sustentable
- Para reducir la inseguridad pública y los problemas de vialidad
- Para fortalecer el desarrollo institucional

Medio ambiente sustentable y Ecología

1.4 Infraestructura para el medio ambiente

Vinculación: Al consistir en el establecimiento y operación de un parque de energía solar fotovoltaica, sin uso de combustibles fósiles y con el propósito de aumentar la capacidad de suministro de energía eléctrica proveniente de fuente alternativa, el proyecto se encuadra totalmente con los objetivos centrales de este Plan Municipal de Desarrollo.

Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	1
IV.1 Delimitación del área de estudio	1
IV.1.1. Delimitación del Sistema Ambiental (SA).....	1
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	3
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	3
a) Clima	3
b) Temperatura	5
c) Precipitación.....	6
d) Geología	6
e) Geomorfología	7
f) Suelos	8
e) Hidrología superficial.....	9
f) Hidrología subterránea	10
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	12
a) Vegetación terrestre.....	12
b) Fauna.....	19
IV.2.3 Paisaje	27
a) Calidad visual del paisaje de la zona.....	27
b) Capacidad de Absorción del Paisaje.	28
c) Diagnóstico del paisaje.....	30
IV.2.4 Medio socioeconómico	31
a) Demografía.....	31
b) Pobreza multidimensional	31
c) Marginación	33
d) Migración	35
e) Índices sociodemográficos	36
f) Educación	37
g) Cultura.....	38

h) Salud.....	38
IV.3. Referencias.....	43

INDICE DE FIGURAS

FIGURA IV. 1 DELIMITACION DE LA MICROCUENCA.....	1
FIGURA IV. 2 SITIO DE PROYECTO	2
FIGURA IV. 3 CENTRO URBANO DE POBLACION DE JAMAY	2
FIGURA IV. 4 GEORREFERENCIACION DEL SISTEMA AMBIENTAL	3
FIGURA IV. 5 TIPOS DE CLIMA EN EL MUNICIPIO DE JAMAY	4
FIGURA IV. 6 TIPOS DE ROCAS EN EL MUNICIPIO DE JAMAY	7
FIGURA IV. 7 TIPOS DE SUELOS EN EL MUNICIPIO DE JAMAY	9
FIGURA IV. 8 REGIONES HIDROLOGICAS EN EL MUNICIPIO DE JAMAY	10
FIGURA IV. 9 USO DE SUELO Y VEGETACION EN EL MUNICIPIO DE JAMAY	12
FIGURA IV. 10 ORTOFOTO DE LA ZONA COLINDANTE AL SISTEMA AMBIENTAL Y SITIO DE PROYECTO	13
FIGURA IV. 11 UNIDADES DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) DEL PROYECTO	13
FIGURA IV. 12 CERCA VIVA DE ARBOLES DENTRO DEL SITIO DE PROYECTO.....	15
FIGURA IV. 13 PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON POBREZA MULTIDIMENSIONAL POR MUNICIPIO.....	33
FIGURA IV. 14 GRADO DE INTENSIDAD MIGRATORIA A ESTADOS UNIDOS, JALISCO 2010.....	35
FIGURA IV. 15 SUPERFICIE SEMBRADA EN EL MUNICIPIO DE JAMAY (2010)	40
FIGURA IV. 16 VALOR DE PRODUCCION AGRICOLA PERIODO 2008-2010.....	40
FIGURA IV. 17 PRODUCCIÓN ANUAL POR TIPO DE PEZ DURANTE EL AÑO 2003.	41

INDICE DE TABLAS

TABLA IV. 1 SUPERFICIES DE LAS DIFERENTES ÁREAS DETERMINADAS PARA EL PROYECTO.....	3
TABLA IV. 2 ENERGIA PRODUCIDA Y REDUCCION DE CONTAMINANTES ANUALES POR LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	5
TABLA IV. 3 PRINCIPALES LOCALIDADES DEL MUNICIPIO Y SUS RESPECTIVAS ALTURAS.	8
TABLA IV. 4 DATOS OBTENIDOS DEL CENSO ARBOREO	15
TABLA IV. 5 DENSIDAD POR ESPECIE	16
TABLA IV. 6 COMPOSICION TAXONOMICA DEL MATORRAL SUBTROPICAL DENTRO DEL SITIO DE PROYECTO	18
TABLA IV. 7 ANFIBIOS Y REPTILES QUE PUDIERAN DISTRIBUIRSE DENTRO DEL SA 20	
TABLA IV. 8 ESPECIES DE AVES REGISTRADAS PARA EL AICA-50 LAGUNA DE CHAPALA.....	21
TABLA IV. 9 ESPECIES DE MAMIFEROS DENTRO DEL SA	24

TABLA IV. 10 LISTADO DE LAS ESPECIES DE FAUNA IDENTIFICADAS EN EL SITIO DE PROYECTO.....	25
TABLA IV. 11 DETERMINACIÓN DE VALORES DE CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE	27
TABLA IV. 12 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PAISAJISTICA DEL SITIO DE PROYECTO.....	28
TABLA IV. 13 CLASES UTILIZADAS PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL	28
TABLA IV. 14 CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL	29
TABLA IV. 15 ESCENARIO PAISAJISTICO DENTRO DEL SITIO DE PROYECTO.....	30
TABLA IV. 16 POBREZA MULTIDIMENSIONAL.....	32
TABLA IV. 17 GRADO DE MARGINACION E INDICADORES SOCIODEMOGRAFICOS	34
TABLA IV. 18 GRADO DE MARGINACION E INDICADORES SOCIODEMOGRAFICOS	34
TABLA IV. 19 ÍNDICE Y GRADO DE INTENSIDAD MIGRATORIA E INDICADORES SOCIOECONÓMICOS	36
TABLA IV. 20 ÍNDICE Y GRADO DE INTENSIDAD MIGRATORIA E INDICADORES SOCIOECONÓMICOS	36
TABLA IV. 21 POBLACIÓN TOTAL, GRADO DE MARGINACIÓN E INTENSIDAD MIGRATORIA Y SITUACIÓN DE POBREZA	37
TABLA IV. 22 CLASIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE JAMAY.....	42

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

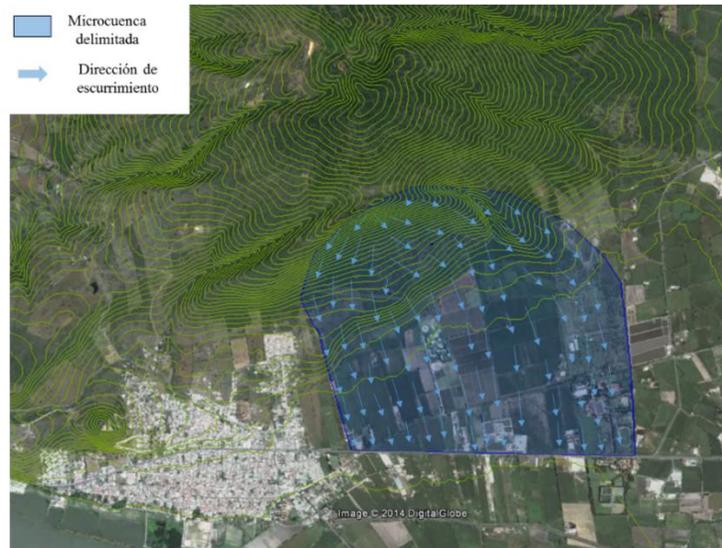
IV.1.1. Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

De conformidad con el documento de la SEMARNAT denominado “Lineamientos que Establecen Criterios Técnicos de Aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental”, particularmente en su lineamiento “SEPTIMO.- DE LOS CRITERIOS PARA DELIMITAR UN SISTEMA AMBIENTAL” (SA), se ha procedido a establecer el SA del proyecto en base a una combinación de los criterios antes señalados, como se describe a continuación:

- Cuenca y microcuenca

Para efectos de la delimitación del sistema ambiental, es adecuado considerar la homogeneidad del rasgo hidrográfico más relevante, es decir la microcuenca, como unidad ambiental representativa del sistema ambiental, que a su vez se vincula directamente con los rasgos geomorfológicos del sitio. Para delimitar la microcuenca se consideró la información de la carta topográfica digital de INEGI 1:50 000 F13D77, donde se muestran las curvas de nivel del territorio lo cual permite identificar el rasgo geomorfológico que delimita la microcuenca, el parte aguas, barreras y pendientes naturales, siendo dicha microcuenca afectada por las vialidades y caminos existentes.

FIGURA IV. 1 DELIMITACION DE LA MICROCUENCA



- Usos del suelo y tipos de vegetación.

Al este el sitio de proyecto colinda con el Centro de adiestramiento del 92 Batallón de Infantería de Jamay, el cual conforma un uso de suelo distinto al presentado en el área de estudio, asimismo el tipo de vegetación existente es principalmente de especies exóticas.

FIGURA IV. 2 SITIO DE PROYECTO

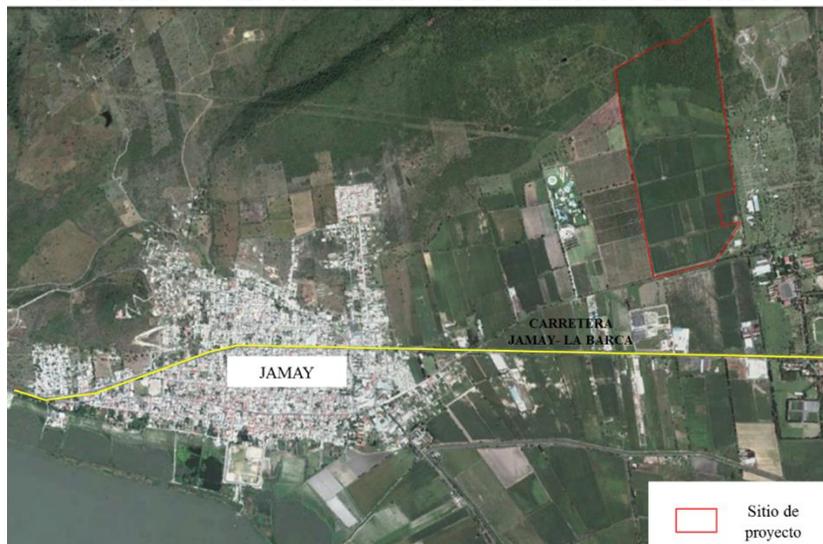


Por lo anterior se considera que el límite Este del sitio del proyecto se establece como el límite Este del Sistema Ambiental, ya que existe una marcada diferencia entre el uso de suelo y la vegetación.

- Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.

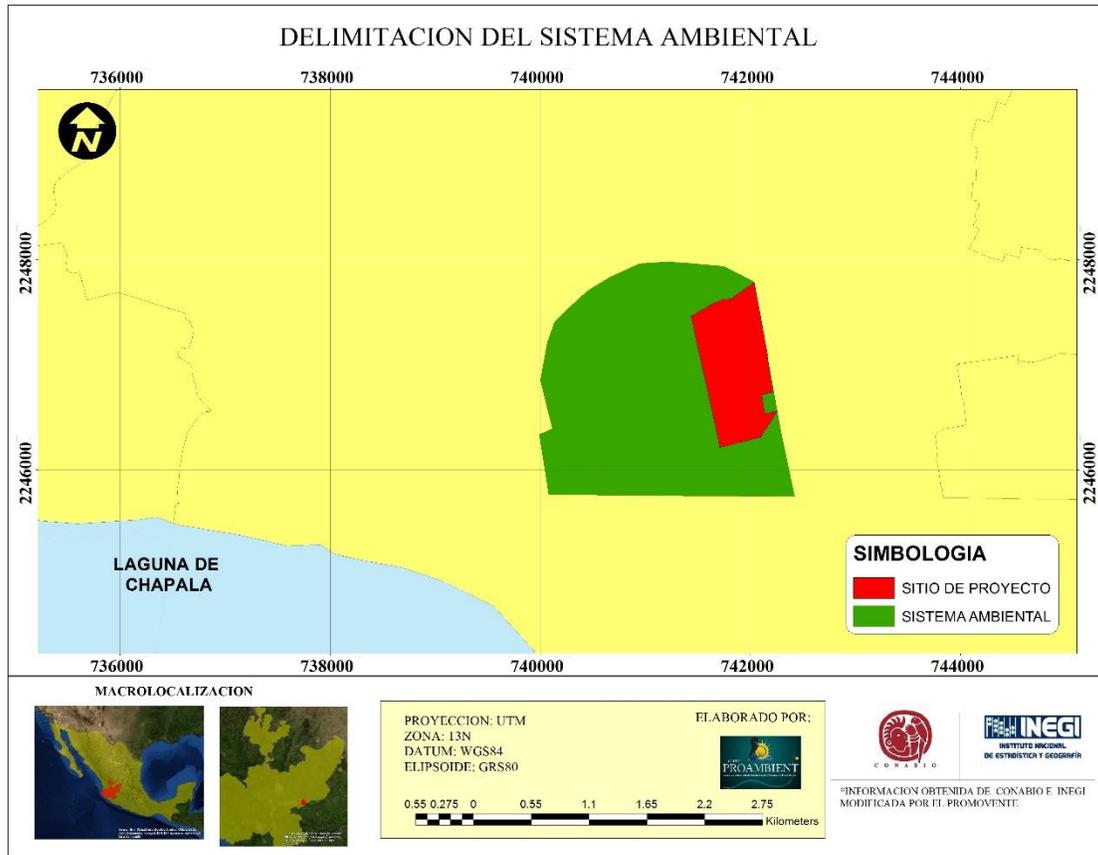
Aproximadamente a 2 km al Oeste del sitio de proyecto se encuentra el centro de población de Jamay, el cual se encuentra urbanizado y se establece como el límite Oeste del Sistema Ambiental del proyecto. Asimismo al Sur se encuentra la carretera Federal Jamay-La Barca, la cual representa una barrera física que afectó los rasgos geomorfoedafológicos en el área de estudio, por lo que puede considerarse como el límite Sur del Sistema Ambiental.

FIGURA IV. 3 CENTRO URBANO DE POBLACION DE JAMAY



Por lo anterior, la delimitación del área de estudio o sistema ambiental fue elaborada tomando en cuenta los criterios descritos anteriormente, las dimensiones del proyecto y las obras y actividades a desarrollar, así como y la continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas), llegando a la identificación del siguiente polígono:

FIGURA IV. 4 GEORREFERENCIACION DEL SISTEMA AMBIENTAL



A continuación se presenta una tabla resumen con las distintas superficies del sitio de proyecto y el área de influencia, así como la superficie del sistema ambiental.

TABLA IV. 1 SUPERFICIES DE LAS DIFERENTES ÁREAS DETERMINADAS PARA EL PROYECTO

	Área (m ²)	Hectáreas
MICROCUENCA	5, 222, 268.29	449.92
SISTEMA AMBIENTAL	4, 499, 271.99	449.92
SITIO DEL PROYECTO	805,322.79	80.53

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

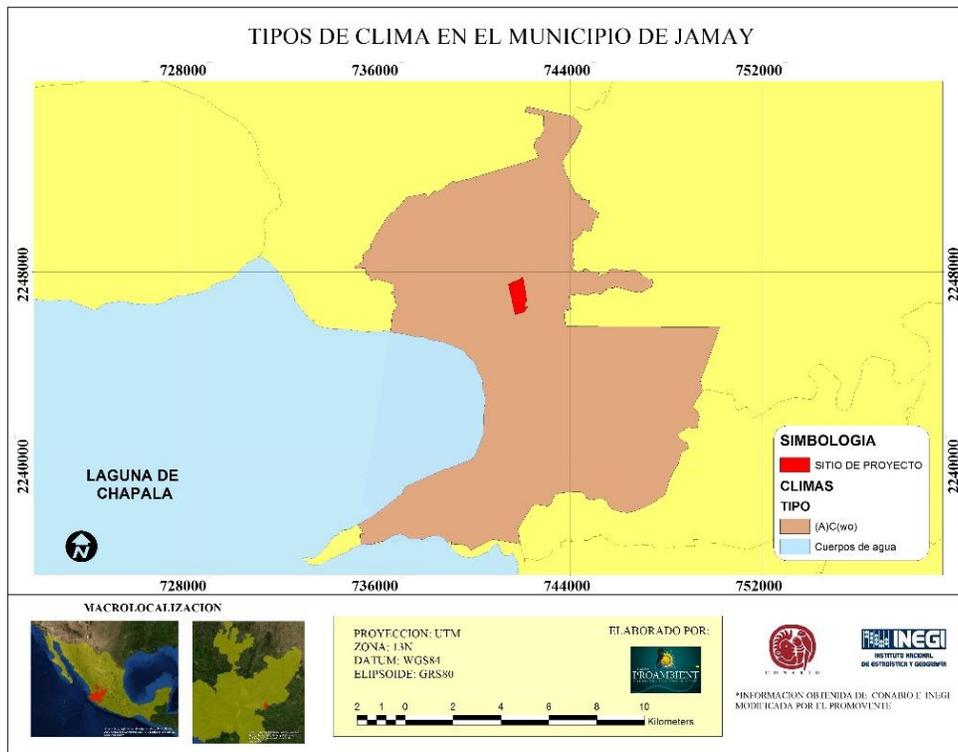
IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Existen muchas formas de clasificar el clima. Uno de los sistemas más empleados en México es el Sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por Enriqueta García (1988), que originalmente está basado en la fisonomía de los grandes grupos de plantas superiores.

De acuerdo a ese sistema de clasificación climática, dentro del municipio de Jamay se caracteriza bajo por presentar un clima del tipo (A)C(w1).-Semicálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media, la temperatura media anual es de 21°C, con máxima de 38.2°C y mínima de 5°C. El régimen de lluvias se registra en junio, julio y agosto, contando con una precipitación media de los 836.7 milímetros. El promedio anual de días con heladas es de 6.5, con un máximo de 20 días anuales, se presentan granizadas hasta 4 días por año. Los vientos dominantes son del Oeste al Norte.

FIGURA IV. 5 TIPOS DE CLIMA EN EL MUNICIPIO DE JAMAY



Debido a la naturaleza del proyecto, el cual pretende la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la energía solar, este tendrá una interacción positiva con el componente clima, ya que con la implementación del proyecto se dejaron de generar gases contaminantes a la atmosfera al ambiente. A continuación se presenta el balance energético y medioambiental que se espera una vez implementado el proyecto:

TABLA IV. 2 ENERGIA PRODUCIDA Y REDUCCION DE CONTAMINANTES ANUALES POR LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

	Energía producida				Reducción de contaminantes		
	Gl. horiz	Coll. Plane	System Output	System Output	CO ₂	SO ₂	NO _x
	kWh/m ² .dia	kWh/m ² .dia	kWh/dia	kWh	kg/mes	gr/mes	gr/mes
Enero	5,03	6,96	162.806	5.047.000	3.028.200	6.712.510	8.428.490
Febrero	5,96	8,49	190.750	5.341.000	3.204.600	7.103.530	8.919.470
Marzo	7,16	10,07	222.774	6.906.000	4.143.600	9.184.980	11.533.020
Abril	7,67	10,36	230.533	6.916.000	4.149.600	9.198.280	11.549.720
Mayo	7,52	9,75	217.548	6.744.000	4.046.400	8.969.520	11.262.480
Junio	6,60	8,19	187.867	5.636.000	3.381.600	7.495.880	9.412.120
Julio	6,23	7,85	179.645	5.569.000	3.341.400	7.406.770	9.300.230
Agosto	6,23	7,95	182.806	5.667.000	3.400.200	7.537.110	9.463.890
Septiembre	5,80	7,22	169.733	5.092.000	3.055.200	6.772.360	8.503.640
Octubre	5,61	7,15	171.290	5.310.000	3.186.000	7.062.300	8.867.700
Noviembre	5,40	7,34	175.433	5.263.000	3.157.800	6.999.790	8.789.210
Diciembre	4,84	6,59	157.323	4.877.000	2.926.200	6.486.410	8.144.590
Año	6,17	8,16	187.376	68.368.000	41.020.800	90.929.440	114.174.560

Se espera que anualmente se dejen de producir 41, 020,800 toneladas de Dióxido de Carbono (CO₂) uno de los principales componentes de los gases que producen el efecto invernadero y contribuyentes de la actual problemática del cambio climático (SEMARNAT, 2009).

b) Temperatura

La temperatura media anual es de 20° C, con máxima de 28.1° C y mínima de 12.6° C (Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable, 2006; Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015). A continuación se presentan los datos de temperatura obtenidos de la estación climatológica de la Comisión Nacional del Agua 00014075 Jamay, del periodo de 1981-2010.

	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
Temperatura máxima normal	23.5	25.7	28	30.5	31.8	29.8	27.4	27.4	27.2	26.7	25.7	24.2	27.3
Máxima mensual	26.8	29.6	30.9	33.7	35.3	33.7	30.1	29.8	30	29.7	29.3	28	
Año de máxima	1995	1995	1998	2001	1998	2005	1998	1997	1997	1999	1998	1994	
Máxima diaria	30	35	36	39.5	39	39	36	37	38	38	36	31	
Años con datos	23	25	24	26	26	27	27	25	26	27	24	25	

Temperatura media normal	14.7	16.4	18.4	20.8	22.6	22.2	20.7	20.6	20.4	19.1	17	15.3	19
Años con datos	23	25	24	26	26	27	27	25	26	27	24	25	

Temperatura mínima normal	5.9	7.2	8.7	11.2	13.3	14.5	14.1	13.7	13.5	11.5	8.3	6.4	10.7
Mínima mensual	3.7	4.8	6.7	9.2	6.9	6.2	6.4	6.6	7	8.5	4.7	2.9	
Año de mínima	2002	2004	2008	2010	1991	1991	1991	1991	1991	2010	2010	2010	
Mínima diaria	-1	1	2	5	5	1	5	5	1	3.5	0	-1	
Años con datos	24	25	24	26	26	27	27	25	26	27	24	25	

c) Precipitación

El régimen de lluvias se registra regularmente en los meses de junio y julio, contando con una precipitación media anual de 858.4 milímetros (Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable, 2006; Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015). A continuación se presentan los datos de precipitación obtenidos de la estación climatológica de la Comisión Nacional del Agua 00014075 Jamay, del periodo de 1981-2010.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MA Y	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Precipitación normal	12.9	9.5	2.5	2.2	17.7	164	191.3	166.8	128.6	37.9	9.5	8.1	751
Máxima mensual	43.5	159.9	31.5	21.3	103	297.4	290.1	326.5	272.3	133.7	48	43.5	
Máxima diaria	32	79	27	10	46	80.4	74.5	103.5	86	63.5	34.5	37	
Años con datos	23	25	24	26	26	27	27	25	26	27	24	25	

Número de días con lluvia	1.7	0.8	0.5	0.7	1.7	11.9	17.1	15.7	12.2	4.2	0.9	1	68.4
Años con datos	23	25	24	26	26	27	27	25	26	27	24	25	

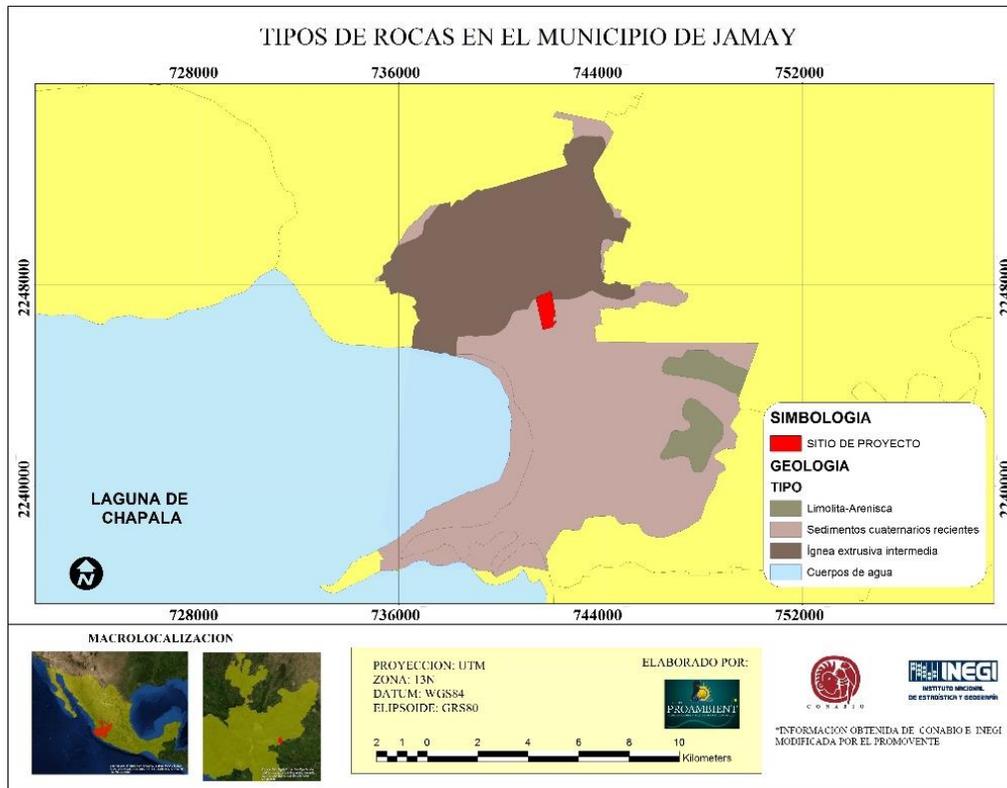
d) Geología

Desde el punto de vista geológico, el Sitio de proyecto se asienta sobre la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal, en la subprovincia de Chapala. Esta subprovincia alcanza una magnitud significativa en fallamiento asociado con manifestaciones volcánicas y grabens (áreas hundidas entre sistemas de fallas).

Se tiene a aproximadamente 5 km, a 1,500 msnm, el mayor lago del país, cuyas aguas ocupan un enorme graben ubicado entre sistemas de grandes fallas este-oeste y otras más pequeñas dirigidas burdamente de norte a sur.

Específicamente, la litología corresponde a suelos aluviales, basalto, arenisca y brecha basáltica básica. Los suelos aluviales son rocas sedimentarias de tipo dendrítico no consolidado básico del Cenozoico. Dicho suelo está constituido por grava, arena, limo, y arcillas. Morfológicamente, se encuentran formando abanicos y planicies aluviales, rellenando valles. Por la naturaleza de sus componentes llega a presentar dos zonas, una de alta permeabilidad, y otra de baja, lo que tiene diferentes repercusiones sobre el acuífero.

FIGURA IV. 6 TIPOS DE ROCAS EN EL MUNICIPIO DE JAMAY



De acuerdo a la carta geológica de INEGI escala 1: 250,000 la mayor parte del sitio de proyecto se encuentra en una zona donde se da una dominancia de sedimentos cuaternarios recientes los cuales pueden definirse como depósitos aluviales y de terrazas holocénicos constituidos de arenas, limos y arcillas. Se presentan principalmente en las riveras de los grandes ríos de la llanura oriental.

e) Geomorfología

El sitio de proyecto se ubica dentro de la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico que abarca parte de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, México, Hidalgo, Puebla y Veracruz, así como la totalidad de Tlaxcala y el D.F. El eje es un cinturón montañoso que cruza el centro del país de este a oeste y en donde se encuentran asociado a él la mayor parte de los lagos naturales y de los volcanes de México. Dicha provincia fisiográfica se encuentra dividida en subprovincias, una de las cuales corresponde a la subprovincia Chapala, que comprende parte de los estados de Jalisco y Michoacán e incluye la totalidad de la cuenca local de Chapala y Ocotlán.

Esta subprovincia se encuentra conformada por cinco sistemas de topofomas:

- 1) Gran llano. Suelo de origen aluvial, litología de aluvi3n, con pendientes suaves menores al 3%,
- 2) Pequeño llano aislado. Suelo de origen aluvial, con litología de aluvi3n y pendientes menores al 3%.
- 3) Lomerío suave con llano. Suelo de origen volcánico, con litología extrusiva básica y ácida, con pendientes que oscilan entre 12 y 30%,
- 4) Sierra con laderas de escarpa de falla. Suelo de origen volcánico, con litología ígnea extrusiva básica, con una altitud de 2,310 m snmm y pendientes de 6 a 40%, y
- 5) Escudo de volcanes aislados o en conjunto. Suelo de origen residual, asentado sobre areniscas y tobas, muy fértil y arcilloso, se asienta sobre una fase pedregosa.

Específicamente, el sitio de proyecto, se asienta sobre la topografía de gran llano y una pequeña porción 15.86% sobre lomerío suave que corresponde principalmente a la porción del cerro “El Gomeño”. La topografía de gran llano o cuenca sedimentaria constituyen en su mayoría depresiones tectónicas que han servido de nivel de base de la red de drenaje local en un momento de su evolución geológica. La cuenca sedimentaria de Chapala es la más extensa del Estado y del oeste de México. Se extiende desde el borde de la meseta de Arandas, hasta el borde de la Sierra de la Difunta y de la meseta del Volantín –Sahuayo. La parte más profunda de la cuenca está ocupada por el Lago Chapala. Hacia el sureste del lago la cuenca se extiende hacia río Duero. La importancia geológica de esta unidad estructural radica en sus sedimentos lacustres correspondientes al Plioceno Superior y Pleistoceno.

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015, la altitud media del Municipio de Jamay, Jalisco, es de 1530 metros sobre el nivel del mar (msnm), siendo “Los Vinagrillos” la localidad urbana ubicada a mayor altura con 1590 msnm.

TABLA IV. 3 PRINCIPALES LOCALIDADES DEL MUNICIPIO Y SUS RESPECTIVAS ALTURAS.

LUGAR	ALTITUD (msnm)
Cabecera Municipal	1524
San Miguel de la Paz	1550
San Agustín	1540
Maltaraña	1520

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015.

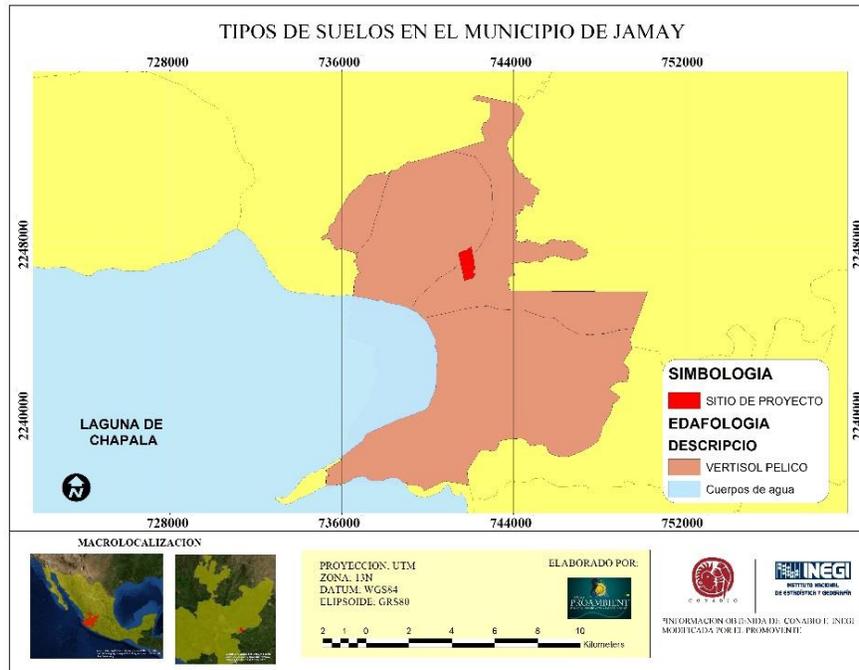
La elevación máxima del Municipio es el cerro “Gomeño” con una altura de 1970 msnm el cual está ubicado en 20° 20’ latitud norte, 102° 42’ longitud oeste.

La superficie está conformada casi en su totalidad por zonas planas (85%); con elevaciones que van de los 1550 a los 1600 msnm; también hay zonas accidentadas (14%), con elevaciones que van de los 1600 a los 1970 msnm, y una mínima parte por zonas semiplanas (1%) (Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015).

f) Suelos

Según el Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015, el Municipio de Jamay presenta un suelo de tipo Vertisol Pélico predominantemente y Feozem Háplico de acuerdo con la clasificación de suelos FAO – UNESCO, lo cual concuerda con la carta edafológica escala 1:250,000 serie II de INEGI consultada la cual se presenta en la siguiente figura junto con algunas características generales de estos tipos de suelos y que se relacionan con otros componentes ambientales del sistema son las siguientes:

FIGURA IV. 7 TIPOS DE SUELOS EN EL MUNICIPIO DE JAMAY



VERTISOLES. Símbolo: V. Connotación: Suelos pesados arcillosos, que se mezclan; del latín *vertere*, dar vuelta. Material parental: Sedimentos que contienen elevada proporción de arcillas expandibles, o arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas. Ambiente: Depresiones y áreas llanas a onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación climax es savana, pastizal natural y/o bosque. (IUSS, 2007).

FEOZEMS. Símbolo: H. Del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *semljá*: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelo con una capa superficial oscura, algo gruesa, rica en materia orgánica y nutriente. Son suelos que toleran exceso de agua, con drenaje, de fertilidad moderada. Permeables. (IUSS, 2007). El subtipo Foezem Haplico no presenta ninguna otra característica especial.

Cabe mencionar que los suelos del municipio casi en su totalidad presentan problemas de degradación de diferente naturaleza y magnitud, destacando la mayor parte de las áreas agrícolas ejidales, privadas y de la zona federal, las cuales al ser utilizadas intensivamente en la producción de monocultivos presentan pérdida de nutrimentos. Los daños son entre el 11 y el 25% de la superficie (Plan Municipal De Desarrollo Rural Sustentable, 2006).

g) Hidrología superficial

La zona en la que se observa la localización del sitio del proyecto, indica que se encuentra ubicado en la región hidrológica Lerma-Santiago (RH-12). La Región Hidrológica Lerma-Santiago principia en la parte oriente de las sierras que rodean al Valle de Toluca, escurre en dirección noroeste integrándose a la cuenca Lerma-Toluca. Abarca una superficie de 123 532 km², una longitud de 1270 km de cauce y tiene un gasto medio de agua en la desembocadura de 236 m³ por segundo. Su principal subcuenca es el río Atoyac. Es una de las cuencas del país que tiene el mayor número de obras para

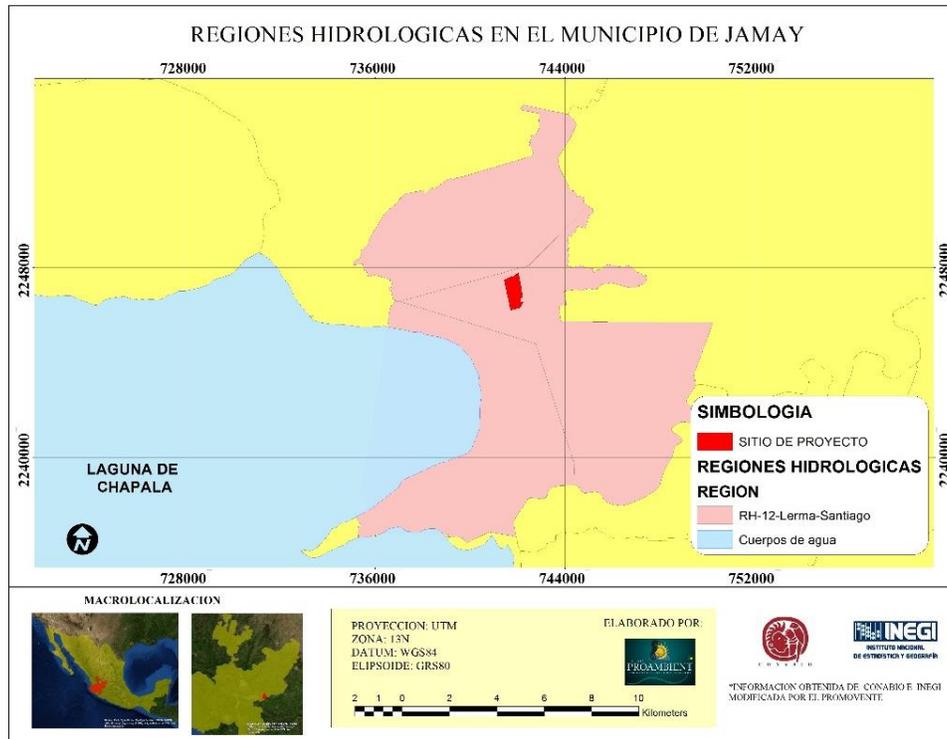
el aprovechamiento de sus aguas, las cuales son destinadas al riego, uso doméstico y actividades acuícolas y pecuarias (INEGI, 2002).

Los recursos hidrológicos principales del municipio son el Lago de Chapala, el río Lerma, algunos arroyos y presas pequeñas que sólo se forman en época de lluvias. Además, el municipio posee un sistema de riego por bombeo que extrae el agua del río Lerma y se cuenta con algunos almacenamientos y canales, como lo es el Canal Ballesteros. El Municipio de Jamay cuenta también con yacimientos de aguas termales, mismas que podrían utilizarse con fines turísticos (Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable, 2006; Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015, 2012).

h) Hidrología subterránea

De acuerdo con la Comisión Estatal del Agua de Jalisco (2014) el Municipio de Jamay se encuentra en la región Ciénega, que tiene una superficie total de 4892.00 km², equivalente al 6.11% de la superficie del Estado. Se ubica en la región hidrológica RH 12 “Lerma-Santiago” en las cuencas R. Lerma-Chapala, Lago Chapala y R. Santiago-Guadalajara.

FIGURA IV. 8 REGIONES HIDROLOGICAS EN EL MUNICIPIO DE JAMAY



Hidrológicamente, la región presenta condiciones favorables para la existencia de acuíferos, pues estos se manifiestan bien definidos, como es el caso del de “La Barca-Yurécuaro-Ocotlán” y el de Chapala que queda comprendido en él.

El acuífero “La Barca-Yurécuaro” se comparte con el estado de Michoacán utilizándose en Jalisco sólo el 20%. Su recarga media anual de 22 Mm³ está en equilibrio con la extracción, por lo que la disponibilidad es limitada. La profundidad de los pozos es de 120 a 200 m.

Por su parte, el acuífero “Ocotlán” con una superficie aproximada de 2500 km² se distribuye en los municipios de Atotonilco, Tototlán, Ayotlán, Poncitlán, Zapotlán del Rey y Jamay y también su disponibilidad es limitada en razón del balance entre su recarga y extracciones. Según su ubicación y la proximidad con la laguna, los pozos deben de tener una profundidad de 200 a 300 m para obtener agua de buena calidad, existiendo pozos de riego desde 100 m.

Asimismo, con condiciones favorables se tiene el acuífero Chapala-Jocotepec, en donde el agua de mejor calidad se localiza al pie de la sierra con perforaciones de hasta 250 m. Igualmente, en los municipios de Tuxcueca, y Tizapán, a pesar de no tenerse un acuífero definido, se presentan condiciones geohidrológicas favorables con pozos de 150 a 180 m, no siendo así en el municipio de Degollado en donde las profundidades deben estar entre 180 y 250 m. Por otro lado, existe presencia de manantiales de buena productividad en los municipios de Atotonilco, Tototlán y Ayotlán, destacando en el primero de ellos el manantial “El Taretán” con 100 litros por segundo.

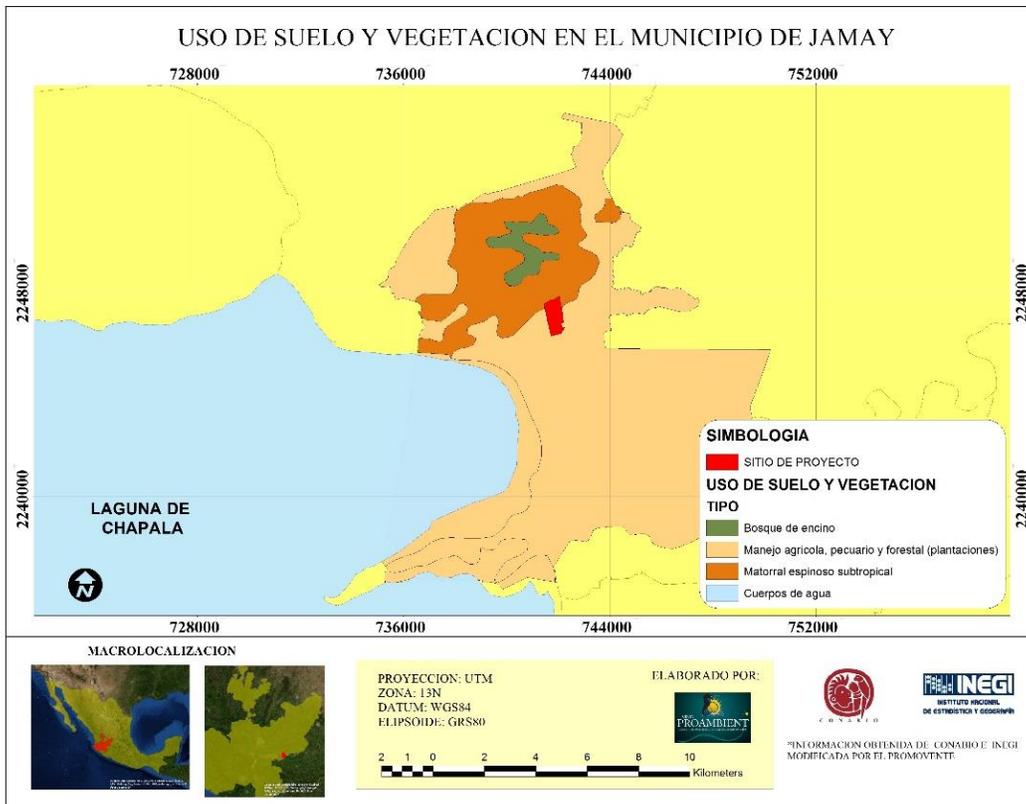
IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Para llevar a cabo la descripción de la vegetación dentro del sistema ambiental, fue necesario un trabajo bibliográfico y cartográfico, utilizando principalmente las cartas proporcionadas por CONABIO en su portal de geo información <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

De acuerdo al análisis cartográfico de la Carta de Uso de suelo y vegetación escala 1:250 000 serie V de INEGI, obtenida del Portal de Geo información (<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/usuariosuelo/>) chupado por un uso de suelo de manejo agrícola, pecuario y plantaciones forestales, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

FIGURA IV. 9 USO DE SUELO Y VEGETACION EN EL MUNICIPIO DE JAMAY



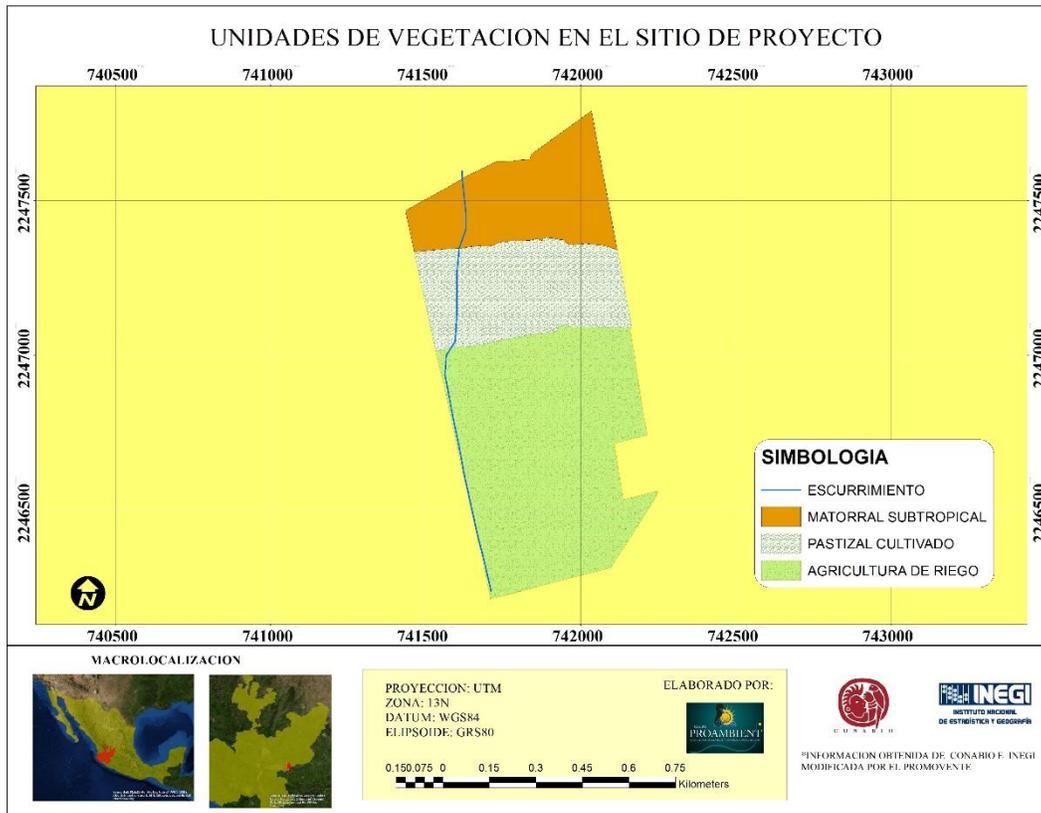
Utilizando el sistema de ortofotos de INEGI, obtenido del Mapa digital de México V6 <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>, puede observarse se identificó que dentro del SA así como en las colindancias del mismo, la actividad predominante es la agricultura, con algunos elementos de urbanización, todo lo anterior desarrollándose alrededor del cerro “El Gomeño”, donde aún se conserva vegetación nativa, identificada como matorral subtropical.

FIGURA IV. 10 ORTOFOTO DE LA ZONA COLINDANTE AL SISTEMA AMBIENTAL Y SITIO DE PROYECTO



Considerando lo anterior se procedió a identificar las unidades de vegetaciones existentes dentro del sitio de proyecto, las cuales se presentan en la siguiente imagen:

FIGURA IV. 11 UNIDADES DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) DEL PROYECTO



Tal y como se muestra en la figura anterior dentro del sitio de proyecto pudieron identificarse 3 unidades de vegetación las cuales se describen a continuación:

Agricultura de riego

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural (INEGI, 2012).

En el caso del sitio del proyecto, esta unidad de vegetación se encuentra ocupando una superficie de 440,867.08m², lo cual representa el 54.74% de la superficie total del predio y se conforma por dos tipos de cultivo, avena (*Avena sativa*) y chía (*Salvia hispánica*). Dicho cultivo es proporcionado de agua mediante el pozo existente del sitio de proyecto y representa el principal uso no solo dentro del sitio de proyecto sino dentro del sistema ambiental.

Pastizal cultivado y zona de agostadero

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies (INEGI, 2012).

Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

Dentro del predio se identificó una superficie de 172,895.02m² de pastizal cultivado destinada a la actividad ganadera, ya que el pastizal ahí cultivado tiene la finalidad de servir de alimento a las cabezas de ganado existentes dentro del sitio de proyecto.

Dentro de esta área se encuentran algunos ejemplares arbóreos que fueron sembrados para ser utilizados como cercas vivas para delimitar el área destinada a la ganadería, así como algunos ejemplares dispersos dentro del área de pastizal cultivado, dichos arboles están conformados únicamente por a tres especies:

- Mezquite (*Prosopis laevigata*)
- Uvalamo (*Vitex mollis*)
- Guamuchil (*Pithecellobium dulce*)

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 ninguna de las especies anteriores se encuentra bajo algún estatus de protección, de igual manera, por su distribución lineal, es evidente que dichos ejemplares arbóreos fueron sembrados intencionalmente para conformar un límite o cerca viva.

FIGURA IV. 12 CERCA VIVA DE ARBOLES DENTRO DEL SITIO DE PROYECTO



No obstante, debido a la naturaleza del proyecto que no puede tener sombras que obstaculicen la luz solar, dichos arboles deberán ser removidos en su totalidad, ya que para el correcto funcionamiento de los paneles fotovoltaicos no deben existir objetos que generen sombra, ya que el rendimiento del proyecto depende de la capacidad de irradiación solar que los sistemas fotovoltaicos reciban.

Considerando lo anterior se censaron todos los árboles enraizados dentro de la superficie determinada como de pastizal cultivado y que presentaron un tronco definido hasta una altura de 1.30 m. Para cada individuo se registró su identidad taxonómica, diámetro a la altura del pecho con cinta diamétrica y la altura total. También se midió el diámetro máximo y mínimo de copa en cada individuo, considerando las proyecciones de la misma sobre el suelo

El área basal (AB) de los árboles se obtuvo con la fórmula siguiente:

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

A continuación se presenta la tabla de resultados de las mediciones realizadas para cada individuo:

TABLA IV. 4 DATOS OBTENIDOS DEL CENSO ARBOREO

Nombre común	Nombre científico	D.A.P.	AB (cm ²)	AB (m ²)	Altura (m)
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	40	1256.636	0.1256636	6.05
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	26.3	543.251597	0.05432516	5.1
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	32.8	844.962046	0.084496205	5
Uvalamo	<i>Vitex mollis</i>	106.5	8908.17479	0.890817479	6.5
Uvalamo	<i>Vitex mollis</i>	29.1	665.082457	0.066508246	4.2
Uvalamo	<i>Vitex mollis</i>	26.3	543.251597	0.05432516	6.5
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	71	3959.1888	0.39591888	6.6
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	42.3	1405.30389	0.140530389	5.3
Uvalamo	<i>Vitex mollis</i>	37.3	1092.71569	0.109271569	4.5
Uvalamo	<i>Vitex mollis</i>	23.4	430.052255	0.043005226	5.4
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	51.9	2115.55456	0.211555456	5.5
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	57.3	2578.68776	0.257868776	5.4
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	26.1	535.020631	0.053502063	6.5
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	40.3	1275.55623	0.127555623	5
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	28.8	651.440102	0.06514401	5.5
Uvalamo	<i>Vitex mollis</i>	44.3	1541.33474	0.154133474	5.5

Nombre común	Nombre científico	D.A.P.	AB (cm ²)	AB (m ²)	Altura (m)
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	73.1	4196.85793	0.419685793	6.1
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	64	3216.98816	0.321698816	7.5
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	25.6	514.718106	0.051471811	5.4
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	18.2	260.155068	0.026015507	5.5
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	23.1	419.09596	0.041909596	5
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	26.7	559.902024	0.055990202	5.6
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	16.9	224.31738	0.022431738	4.9
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	20.4	326.851024	0.032685102	5
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	15.4	186.264871	0.018626487	5.1
		967.1	38251.3637	3.825136367	

Fueron medidos 25 individuos arbóreos pertenecientes a tres especies distintas, algunos de los cuales presentaban gran cantidad de ramificaciones, especialmente los pertenecientes a la especie *Pithecellobium dulce* (Guamúchil). Como se mencionó anteriormente ninguna de las especies se encuentra bajo estatus de protección.

- **Densidad**

Con los datos obtenidos se procedió a determinar la densidad relativa y absoluta de cada una de las tres especies existentes dentro del área de pastizal cultivado de acuerdo a la metodología utilizada por Zarco-Espinosa (2010):

La densidad relativa se calculó de la siguiente manera:

$$Densidad\ relativa = \frac{Densidad\ absoluta\ por\ especie}{Densidad\ absoluta\ de\ todas\ las\ especies} \times 100$$

Donde:

$$Densidad\ absoluta = \frac{Numero\ de\ individuos\ de\ una\ especie}{Área\ muestreada}$$

Considerando que se trató de un censo debido a la escasa cantidad de árboles existentes en esta unidad de vegetación, la superficie del área muestreada fue determinada como el total del área de pastizal cultivado, la cual consta de 19.156 hectáreas. A continuación se presentan los resultados para densidad absoluta y relativa de ejemplares arbóreos por especie en la unidad de vegetación identificada como pastizal cultivado:

TABLA IV. 5 DENSIDAD POR ESPECIE

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NO. DE INDIVIDUOS	DENSIDAD ABSOLUTA	DENSIDAD RELATIVA
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	6	0.31321666	24
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	13	0.6786361	52
Uvalamo	<i>Vitex mollis</i>	6	0.31321666	24
TOTAL		25	1.30506943	100

Los resultados obtenidos muestran que la densidad absoluta de cada una de las especies es muy pequeña, ya que la especie con una mayor densidad fue de apenas 0.67 individuos por hectárea, mientras que las otras dos especies obtuvieron un valor de 0.313. Lo anterior es consecuencia de lo

que se dijo anteriormente, en el sentido de que se trata de ejemplares sembrados manualmente, con el fin de establecer una cerca viva para el ganado, ya que la mayor parte de la superficie corresponde a pastizal cultivado para alimentar el ganado que allí se encuentra actualmente.

- **Área basal por hectárea**

Finalmente se procedió a determinar el Área basal por hectárea de acuerdo a la definición del Artículo 2. Fracción III del Reglamento De La Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable (2005) el cual define área basal de la siguiente manera:

Área basal.- Suma de las secciones transversales de los árboles en una superficie determinada, medida a partir del diámetro del tronco a una altura de 1.30 metros sobre el suelo, expresada en metros cuadrados por hectárea

Por lo tanto considerando que la suma de las secciones transversales de los arboles existentes dentro del área de pastizal del sitio de proyecto los cuales pretenden ser removidos resultan en una superficie de 3.825m², así como que la superficie de pastizal determinada tiene una extensión de 19.15 hectáreas, puede determinarse que el área basal expresada en metros cuadrados por hectárea está dada por la siguiente expresión:

$$3.824/19.15 = 0.199682741 \text{ m}^2/\text{ha}$$

Por lo tanto puede determinarse que el área basal por hectárea de ejemplares arbóreos dentro de la franja de pastizal inducido es de 0.1996 m² por hectárea.

Solamente a manera de referencia para efectos, ilustrativos, se muestra que el resultado obtenido es incluso menor a lo establecido para un acahual, que de acuerdo a la definición del Artículo 2. Fracción I del Reglamento De La Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable (2005) define un acahual de la siguiente manera:

Acahual, vegetación secundaria nativa que surge de manera espontánea en terrenos preferentemente forestales que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales y que:

- En selvas altas o medianas, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a veinticinco centímetros, o bien, con un área basal menor a cuatro metros cuadrados por hectárea, y;*
- En selvas bajas, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a diez centímetros, o bien, con un área basal menor a dos metros cuadrados por hectárea*

Matorral subtropical

Comunidad vegetal formada por arbustos o árboles bajos, inermes o espinosos que se desarrolla en una amplia zona de transición ecológica entre la Selva Baja Caducifolia y los bosques templados (de Encino o Pino- Encino) y matorrales de zonas áridas y semiáridas, principalmente en el Eje Neovolcánico y en la Sierra Madre del Sur (INEGI, 2012).

La mayor parte de las plantas que la constituyen pierden su follaje durante un periodo prolongado del año. Los principales componentes son: *Ipomoea spp.* (Cazahuates), *Bursera spp.* (Copales, Papelillos), *Eysenhardtia polystachya* (Vara dulce), *Acacia pennatula* (Tepame), *Forestiera sp.* (Acebuche), *Erythrina spp.* (Colorín), etcétera. Mantiene una gran actividad antropógena a través de la ganadería y agricultura (INEGI, 2012).

Cabe insistir que toda la superficie de esta unidad de vegetación será respetada en su totalidad. Para determinar las especies que conforman esta unidad de vegetación dentro del sitio de proyecto se realizaron relevés de vegetación bajo la metodología propuesta por el World Institute for Conservation and Environment, (MANUAL PARA LA BASE DE DATOS PARA EL MONITOREO DE ECOSISTEMAS Y AREAS PROTEGIDAS. Disponible en: http://www.monitoring-nature.info/files/manual_sp/mon_dbase_manual_version_4_sp.pdf), en toda la superficie determinada como matorral subtropical en el sitio del proyecto con el propósito de reconocer las especies que se distribuyen ahí. Para esto, se realizaron recorridos de campo, y con base en el apoyo bibliográfico y el conocimiento previo de especialistas, se registraron las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas más conspicuas observadas directamente, con el fin de conformar un listado florístico de la riqueza vegetal del sitio de estudio, el cual se presenta a continuación:

TABLA IV. 6 COMPOSICION TAXONOMICA DEL MATORRAL SUBTROPICAL DENTRO DEL SITIO DE PROYECTO

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	ESTATUS MIGRATORIO (CONABIO)*	NOM-059-SEMARNAT -2010**
Acantaceae	<i>Dyschoriste microphylla</i>		Herbáceo	N	SC
Amaranthaceae	<i>Iresine pringlei</i>		Herbáceo	N	SC
Burseraceae	<i>Bursera bipinnata</i>	Copal amargo	Árbol	N	SC
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Cuajote amarillo	Árbol	N	SC
Cactaceae	<i>Opuntia spp.</i>	Nopal	Árbol	N	SC
Cactaceae	<i>Stenocerus queretaroensis</i>	Pitayo	Árbol	N	SC
Compositae	<i>Brickellia trinervia</i>	Tabardila	Herbáceo	N	SC
Compositae	<i>Viguiera quinqueradiata</i>	Vara blanca	Arbustivo	N	SC
Compositae	<i>Dyssodia tagetoides</i>	Pastora	Herbáceo	N	SC
Compositae	<i>Simsia lagascaeformis</i>		Herbáceo	N	SC
Compositae	<i>Aldama dentata</i>		Herbáceo	N	SC
Compositae	<i>Viguiera quinqueradiata</i>	Vara blanca	Herbáceo	N	SC
Compositae	<i>Verbesina greenmanii</i>	Capitana	Herbáceo	N	SC
Convolvulaceae	<i>Ipomoea intrapilosa</i>	Palo bobo	Árbol	N	SC
Ebenacea	<i>Diospyros palmeri</i>	Chapote manzano	Árbol	N	SC
Euphorbiaceae	<i>Croton glanduliferus</i>	Dominguilla	Herbáceo	N	SC
Euphorbiaceae	<i>Acalypha phleoides</i>	Hierba del cancer	Herbáceo	N	SC
Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Árbol	N	SC
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	Arbustivo	N	SC
Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	Árbol	N	SC
Fabaceae	<i>Diphysa suberosa</i>	Palosanto	Árbol	N	SC
Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	Árbol	N	SC
Fabaceae	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemesquite	Árbol	N	SC
Labiatae	<i>Bunchosia guatemalensis</i>	Vara de san francisco	Arbustivo	N	SC

Malpighiaceae	<i>Bunchosia guatemalensis</i>	Barbancillo	Arbustivo	N	SC
Oleaceae	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Garrapatillo	Arbustivo	N	SC
Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Zacate aviador	Herbáceo	N	SC
Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita breve	Herbáceo	N	SC
Poaceae	<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	Zacate espinilla	Herbáceo	N	SC
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora	Arbustivo	N	SC
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guazima	Árbol	N	SC

*N= Nativa

**SC=SIN CLASIFICACION

Se identificaron 31 especies vegetales pertenecientes a 15 familias distintas; se distinguieron 3 estratos distintos, arbóreo, arbustivo y herbáceo, siendo el herbáceo el que cuenta con mayor número de representantes con 13 especies, posteriormente le sigue el arbóreo con 12 especies y finalmente el arbustivo con 6. Ninguna de las especies identificadas se encuentra bajo la NOM-059-SEMARNAT-010, mientras que el estatus migratorio para todas las especies es Nativo.

Cabe repetir que esta unidad de vegetación será conservada en su totalidad con la implementación del proyecto.

- Riqueza específica

La riqueza específica (R) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (R) obtenido por un censo de la comunidad. Esto es posible únicamente para ciertos taxa bien conocidos y de manera puntual en tiempo y en espacio. La mayoría de las veces tenemos que recurrir a índices de riqueza específica obtenidos a partir de un muestreo de la comunidad (Magurran, 1988).

De acuerdo al listado florístico realizado, dentro del sitio del proyecto fueron identificadas 31 especies vegetales, distribuidas en tres estratos distintos (arbóreo, arbustivo y herbáceo) por lo anterior se puede determinar que:

$$\text{Riqueza de especies (R)} = 31$$

Esta unidad de vegetación identificada como matorral subtropical forma parte del cerro “el Gomeño” el cual puede ser considerado como el único relicto de vegetación nativa dentro del municipio de Jamay, ya que la mayor parte de su superficie se encuentra actualmente destinada para uso agrícola de acuerdo a la carta. Por ello el proyecto pretende conservar en su totalidad esta porción identificada como matorral subtropical, la cual consta de 172,895.02m² y coadyuvara a la conservación del cerro “el Gomeño”

b) Fauna

Fauna dentro del Sistema Ambiental

Las especies se registraron por observación directa o por la evidencia de rastros (excretas, esqueletos o vocalizaciones), o bien, por referencias de personas que habitan la zona.

Con el fin de conocer las especies de fauna que se distribuyen dentro del Sistema Ambiental, se procedió a realizar una investigación bibliográfica de la zona, la cual permitiera conocer el entorno en el que se implantara el sitio de proyecto y las posibles interacciones que el mismo podría tener con este componente ambiental.

Los listados para cada uno de los grupos de animales se llevaron a cabo mediante la revisión bibliográfica, así como mediante la consulta de bases de datos, con los cuales fue posible determinar las especies que se distribuían dentro del Sistema Ambiental y Sitio de proyecto.

Anfibios y Reptiles

A partir de la revisión de los diversos recursos bibliográficos, así como de las bases de datos y de los estudios referidos en el apartado IV.3 del presente documento se identificaron las especies de anfibios y de reptiles que se podrían distribuir de manera natural dentro del SA. En el listado se incluyen exclusivamente las especies que se han reportado en localidades ubicadas dentro de un radio de 10 kilómetros alrededor del trazo del proyecto.

TABLA IV. 7 ANFIBIOS Y REPTILES QUE PUDIERAN DISTRIBUIRSE DENTRO DEL SA

	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anfibios	Bufonidae	<i>Anaxyrus compactilis</i>	Sapo de la meseta	
	Bufonidae	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	
	Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	Rana leopardo de Moctezuma	Pr
	Ranidae	<i>Lithobates neovolcanis</i>	Rana leopardo neovolcanica	A
Reptiles	Colubridae	<i>Salvadora bairdi</i>	Culebra chata	Pr
	Colubridae	<i>Leptodeira splendida</i>	Escombrera ojo de gato	
	Colubridae	<i>Lampropeltis ruthveni</i>	Culebra real	A
	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo	
	Nactricidae	<i>Storeria storerioides</i>	Culebra	
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija espinosa del pacifico	
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija espinosa del pacifico	
	Teiidae	<i>Aspidoscelis costata</i>	Huico alpino	

Aves

Para las aves y como resultado de la búsqueda documental, se encontró el siguiente trabajo referente a las aves de la región:

- Aica 58-Laguna de Chapala (Conabio, 2007).

La Laguna de Chapala se ubica a menos de 5 kilómetros del sitio del proyecto. Por lo tanto, considerando la gran mayoría de las especies son acuáticas, existe una remota posibilidad de que estas puedan llegar a distribuirse dentro de espacio aéreo del Sistema Ambiental y del sitio del proyecto. A continuación se presenta el listado de las 142 especies observadas en esta AICA.

TABLA IV. 8 ESPECIES DE AVES REGISTRADAS PARA EL AICA-50 LAGUNA DE CHAPALA

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO
<i>Chen caerulescens</i>	Ganso blanco	SC	No endémica
<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	SC	No endémica
<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul	SC	No endémica
<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta canela	SC	No endémica
<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón-norteño	SC	No endémica
<i>Anas americana</i>	Pato chalcuán	SC	No endémica
<i>Aythya valisineria</i>	Pato coacoxtle	SC	No endémica
<i>Aythya americana</i>	Pato cabeza roja	SC	No endémica
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate	SC	No endémica
<i>Anas crecca</i>	Cerceta ala verde	SC	No endémica
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	SC	No endémica
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico grueso	SC	No endémica
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Achichilique pico amarillo	SC	No endémica
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	SC	No endémica
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro norteño	A	No endémica
<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro mínimo	SC	No endémica
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	SC	No endémica
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	SC	No endémica
<i>Egretta thula</i>	Garceta pie-dorado	SC	No endémica
<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul	SC	No endémica
<i>Egretta tricolor</i>	Garceta tricolor	SC	No endémica
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete corona negra	SC	No endémica
<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde	SC	No endémica
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	SC	No endémica
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cara blanca	SC	No endémica
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	PR	No endémica
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	SC	No endémica
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	SC	No endémica
<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	SC	No endémica
<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero	SC	No endémica
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	SC	No endémica
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	SC	No endémica
<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón	SC	No endémica
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	PR	No endémica
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta frente roja	SC	No endémica
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	SC	No endémica
<i>Porzana carolina</i>	Polluela sora	SC	No endémica
<i>Porphyrio martinica</i>	Gallineta morada	SC	No endémica
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	SC	No endémica
<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero americano	SC	No endémica
<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana	SC	No endémica
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	SC	No endémica
<i>Calidris himantopus</i>	Playero zancón	SC	No endémica
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero pico largo	SC	No endémica
<i>Gallinago delicata</i>	Agachona común	SC	No endémica
<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	SC	No endémica
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor	SC	No endémica
<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor	SC	No endémica
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito pico largo	SC	No endémica
<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental	SC	No endémica

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO
<i>Calidris minuta</i>	Playero menudo	SC	No endémica
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	SC	No endémica
<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota pico anillado	SC	No endémica
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	SC	No endémica
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	SC	No endémica
<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	SC	No endémica
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	SC	No endémica
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	SC	No endémica
<i>Asio flammeus</i>	Búho cuerno corto	PR	No endémica
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	SC	No endémica
<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco	SC	No endémica
<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	SC	Semiendémica
<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí berilo	SC	No endémica
<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	SC	Semiendémica
<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí lucifer	SC	Semiendémica
<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín-pescador norteño	SC	No endémica
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín-pescador verde	SC	No endémica
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	SC	No endémica
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	SC	No endémica
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plata	PR	No endémica
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	SC	No endémica
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	SC	No endémica
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	SC	No endémica
<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mímimo	SC	No endémica
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño	SC	No endémica
<i>Empidonax albigularis</i>	Mosquero garganta blanca	SC	No endémica
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	SC	No endémica
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	SC	Semiendémica
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	SC	No endémica
<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	SC	No endémica
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	SC	No endémica
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	SC	No endémica
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	SC	No endémica
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina ala aserrada	SC	No endémica
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	SC	No endémica
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	SC	No endémica
<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca serrana	SC	Endémica
<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	SC	No endémica
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	SC	No endémica
<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura	SC	No endémica
<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño	SC	No endémica
<i>Cistothorus palustris</i>	Chivirín pantanero	SC	No endémica
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	SC	No endémica
<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo dorso rufo	SC	Endémica
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	SC	No endémica
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	SC	No endémica
<i>Ptilogonys cinereus</i>	Capulinerio gris	SC	Cuasiendémica
<i>Vermivora celata</i>	Chipe corona naranja	SC	No endémica
<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo	SC	No endémica
<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado	SC	No endémica
<i>Icteria virens</i>	Buscabreña	SC	No endémica

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	SC	No endémica
<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra	SC	No endémica
<i>Geothlypis speciosa</i>	Mascarita transvolcánica	P	Endémica
<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita pico grueso	SC	No endémica
<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de Tolmie	A	No endémica
<i>Aimophila ruficauda</i>	Zacatonero corona rayada	SC	No endémica
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	SC	No endémica
<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí pardo	SC	No endémica
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	SC	No endémica
<i>Pipilo chlorurus</i>	Toquí cola verde	SC	No endémica
<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	SC	No endémica
<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca	SC	No endémica
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	SC	No endémica
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	SC	No endémica
<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	SC	No endémica
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	SC	No endémica
<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	SC	No endémica
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	SC	No endémica
<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca	SC	No endémica
<i>Aimophila botterii</i>	Zacatonero de Botteri	SC	No endémica
<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido	SC	Semiendémica
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo	SC	No endémica
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	SC	Semiendémica
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	SC	No endémica
<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado	SC	No endémica
<i>Sturnella magna</i>	Pradero tortilla-con-chile	SC	No endémica
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	SC	No endémica
<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla	SC	No endémica
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	SC	No endémica
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojo amarillo	SC	No endémica
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	SC	No endémica
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	SC	No endémica
<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero de Wagler	SC	No endémica
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado	SC	Semiendémica
<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero dorso rayado	SC	No endémica
<i>Icterus galbula</i>	Bolsero de Baltimore	SC	No endémica
<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero	SC	Semiendémica
<i>Icterus abeillei</i>	Bolsero dorsioscuro	SC	Endémica
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano	SC	No endémica
<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero dominico	SC	No endémica
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	SC	No endémica

Mamíferos

De los mamíferos que se distribuyen dentro del SA, la mayor parte se distribuye en las áreas del matorral espinoso subtropical en la parte Norte del SA perteneciente al cerro “el Gomeño”, donde la vegetación se conserva mayormente en estado natural, por lo que los mamíferos medianos encuentran refugio y alimento con facilidad, tales como el coyote, *Canis latrans*, y la zorra *Urocyon cinereoargenteus*. Es importante mencionar que dentro del SA existe una gran superficie destinada principalmente al uso agrícola, por lo que comúnmente se presentan interacciones con algunos

mamíferos, Guerrero y Zalapa (2004), mencionan que la zorra, *Urocyon cinereoargenteus* es uno de los animales que se han adaptado a la influencia antrópica de manera tal que puede vivir en zonas donde el cambio de uso de suelo ha sido importante, como en las parcelas agrícolas. De hecho es común que tanto zorras como coyotes se vean merodeando cerca de los corrales en busca de presas de animales domésticos, en especial aves, por lo que el coyote se ha visto beneficiado también por estos hábitos con la presencia de núcleos urbanos y cultivos.

De la misma forma que el coyote y la zorra, otras especies de mamíferos aprovechan las distintas actividades humanas para obtener alimento como el tlacuache (*Didelphys virginiana*), y el coati (*Nasua narica*), algunos de estos con frecuencia son considerados como ladrón de polluelos y huevos en los gallineros, razón por la cual son cazados.

De igual forma se registró al armadillo (*Dasytus novemcinctus*), voraz consumidor de insectos que acostumbra excavar en su búsqueda (Guerrero, 2000, Mendoza, 2005), la ardilla (*Spermophilus variegatus*) y el zorrillo (*Mephitis macroura*) los cuales se observan comúnmente en donde la actividad humana es frecuente; suele vérselos cruzando caminos y a menudo son atropellados.

A continuación se presenta el listado de los mamíferos presentes dentro del SA de acuerdo a la bibliografía consultada:

TABLA IV. 9 ESPECIES DE MAMIFEROS DENTRO DEL SA

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cricetidae	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata algodонера jalisciense	SC
Cricetidae	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodонера	SC
Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardilla	SC
Didelphidae	<i>Didelphys virginiana</i>	Tlacuache	SC
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coati	SC
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	SC
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	SC
Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	SC
Dasypodidae	<i>Dasytus novemcinctus</i>	Armadillo	SC
Vespertilionidae	<i>Epitesicus fuscus</i>	Murciélago moreno	SC
Cricetidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón cosechero	SC
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	SC
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	SC
Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	SC
Mormoopidae	<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago bigotudo	SC
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	SC

Métodos de identificación en el sitio de proyecto

Una vez realizada la investigación bibliográfica y establecidos los listados de las especies de fauna que se distribuyen dentro del SA se procedió a realizar recorridos en campo dentro del sitio de proyecto para identificar las especies que se distribuyen específicamente en el sitio de proyecto.

Para identificar las diversas especies de fauna en el sitio del proyecto se utilizó el método de transecto lineal propuesto por L. L. Eberhardt (1978), dicho método por su sencillez y versatilidad, es uno de los más utilizados para un gran número de especies conspicuas de vertebrados (Naranjo, E. 2000).

Este método puede ser empleado para estudiar poblaciones con muestreos realizados a pie o desde vehículos en movimiento. La condición más importante de este tipo de muestreo es que todos los animales puedan ser contados desde la línea. Para evitar que los animales se muevan mucho antes de ser registrados, el observador debe moverse en la línea de la manera más sigilosa posible (Sélem-Salas, C., Mac Swiney, M. y Hernández, S., 2011).

Para realizar el estudio dentro del sitio de proyecto se llevaron a cabo transectos complementarios entre sí, con el fin de encontrar representatividad. Sin embargo debe mencionarse que debido a que los lotes de esta zona son de propiedad privada, no fue posible acceder a ellos y se accedió únicamente al sitio de proyecto, realizándose la totalidad del transecto dentro del mismo y una parte en el camino de terracería.

Los recorridos fueron realizados por dos personas, apoyándose con guías de campo para la identificación y cámara fotográfica. Ambos hicieron el recorrido simultáneamente para peinar el predio al mismo tiempo empezando por los costados y evitar que los organismos se desplazacen a otra zona imposibilitando su observación.

Para los Anfibios y Reptiles, se complementó el método de transecto lineal con una búsqueda generalizada revisando acumulaciones de hojarasca, troncos, piedras, así como los arbustos con follaje denso. Los registros se hicieron por observación directa y búsqueda con la mano, también se utilizaron algunas herramientas como palos o ganchos herpetológicos para remover hojarasca y rocas.

Como herramienta adicional los observadores contaron con binoculares para el caso de las Aves.

En el caso de los Mamíferos se tomó registro de las observaciones directas, las cuales incluyen: animales vistos, escuchados u oídos; así como indirectas a través de huellas, excretas, pelos, comederos, etc. En el caso de las huellas, éstas fueron medidas y comparadas con un manual de identificación. De igual manera, y teniendo especial precaución, se tomó el registro de las especies que han sido vistas por los trabajadores del lugar.

Composición taxonómica

A continuación se presenta la tabla resumen donde se indican las especies de fauna identificadas en el sitio de proyecto y camino colindante:

TABLA IV. 10 LISTADO DE LAS ESPECIES DE FAUNA IDENTIFICADAS EN EL SITIO DE PROYECTO

<i>GRUPO</i>	<i>FAMILIA</i>	<i>NOMBRE CIENTÍFICO</i>	<i>NOMBRE COMÚN</i>	<i>NOM-059-SEMARNAT-2010</i>
<i>Anfibios</i>	Bufonidae	<i>Incilius marmoratus</i>	Sapo jaspeado	SC
	<i>Reptiles</i>	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo
	Natricidae	<i>Storeria storerioides</i>	Culebra	SC
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija espinosa del pacífico	SC
	Teiidae	<i>Aspidoscelis costata</i>	Huico alpino	SC
<i>Aves</i>	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	SC
	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	SC
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	SC
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	SC

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	SC
	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	SC
	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	SC
	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	SC
	Emberizidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	SC
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	SC
	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón	SC
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	SC
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	SC
	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	SC
	Cricetidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón cosechero común	SC
	Cricetidae	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata algodónera jalisciense	SC
	Cricetidae	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera	SC
	Didelphidae	<i>Didelphys virginiana</i>	Tlacuache	SC
	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	SC
Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla	SC	

De acuerdo con el listado anterior dentro del sitio de proyecto se distribuyen 25 especies distintas de pertenecientes a 18 familias distintas, cabe mencionar que ninguna de las especies identificadas se encuentra enlistada bajo ninguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El grupo con mayor número de especies fue el de las aves, ya que su capacidad de vuelo les permite tener una gran amplitud en su distribución y por lo tanto pueden desplazarse fácilmente en busca de alimento o refugio. Por otro lado el grupo con menor número de representantes fue el de los anfibios, pues al no existir un cuerpo de agua superficial permanente dentro del sitio de proyecto, así como a la mayor parte del sitio de proyecto se encuentra actualmente ocupado por cultivo, las condiciones no son favorables para su desarrollo.

Riqueza específica

Tal y como se realizó en el apartado de vegetación de la presente MIA-P, para determinar la riqueza específica (R) se procedió a analizar la composición taxonómica de la fauna dentro del sitio de proyecto. Con ayuda del listado realizado, se estableció que el número de especies que compone a la comunidad faunística dentro del predio es de 31 por lo anterior se puede determinar que:

$$Riqueza\ de\ especies\ (R) = 31$$

Debido a la extensión de superficie utilizada actualmente para la agricultura dentro del SA así como dentro del proyecto, ocasiona una disponibilidad de refugio limitada para las especies, resultando en una interacción frecuente entre el entorno antrópico y la fauna existente. Es por ello que el proyecto pretende conservar en su totalidad la porción al norte con vegetación de matorral espinoso subtropical, la conservación de esta porción de terreno no solo proporcionara de hábitat para las especies de fauna, sino que coadyuvara a la conservación del cerro “el Gomeño”, el cual representa el único relicto de vegetación nativa dentro del municipio de Jamay, el cual ha visto reducida su superficie por las actividades de agricultura.

IV.2.3 Paisaje

Aplicando los métodos de fotointerpretación, análisis fisionómico, geofomas, fisiográfico y de elementos, y corroborando los datos durante los recorridos prospectivos, fue posible determinar los rasgos naturales y criterios para realizar la caracterización del paisaje.

a) Calidad visual del paisaje de la zona.

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto de Muñoz-Pedrerros, 2004. Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un valor según los criterios de ordenación y la suma total de estos determina la clase de calidad visual del área en estudio.

A continuación se presenta la tabla para determinar los valores.

TABLA IV. 11 DETERMINACIÓN DE VALORES DE CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

Elementos	Criterios, Ordenación y Puntuación		
MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales 3	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular 1
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. 5	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1
AGUA	Factor dominante en el paisaje limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable 0
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. 1
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto. 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. 0

RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región.
	6	2	1
ACTUACIÓN HUMANA	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	2	0	0

Con base en los criterios, la ordenación y la puntuación de la tabla anterior, se procedió a calificar el proyecto obteniéndose lo siguiente:

TABLA IV. 12 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PAISAJISTICA DEL SITIO DE PROYECTO

Elementos	Puntuación
Morfología	5
Vegetación	3
Agua	0
Color	1
Fondo Escénico	0
Rareza	1
Actuación Humana	0
Total	10

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje correspondiente a la zona en que se encuentra el proyecto, se encuentra calificada en la Clase C como un área de calidad baja, con muy poca variedad, ya que el paisaje se encuentra mayormente ocupado por superficie agrícola como se puede ver en la siguiente tabla del método utilizado.

TABLA IV. 13 CLASES UTILIZADAS PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33).
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (Puntaje de 0-11).

b) Capacidad de Absorción del Paisaje.

Para determinar la Capacidad de Absorción Visual del paisaje se desarrolló una técnica basada en la metodología de YEOMANS, teniendo en cuenta las condicionantes del escenario en estudio. Esta técnica consiste en asignar un valor a los factores básicos del paisaje. Los valores obtenidos ingresan a una fórmula, quedando el resultado bajo la clasificación de una escala determinada.

A continuación se presenta la tabla de valores de la capacidad de absorción visual (C.A.V), propuesta por Yeomans en 1986.

TABLA IV. 14 CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE CAV	
		NOMINAL	NUMÉRICO
PENDIENTE P	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN D	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
ESTABILIDAD DEL SUELO Y EROSIONABILIDAD E	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
CONTRASTES DE COLOR V	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3
POTENCIAL ESTÉTICO R	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
ACTUACIÓN HUMANA C	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1

A continuación se presenta el cálculo.
 Análisis y Cálculo de la C.A.V.

- Para el cálculo de la C.A.V. se aplica la siguiente fórmula:

$$C.A.V. = P \times (E + R + D + C + V)$$

Dónde:

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = potencial

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color

V = actuación humana

Escala de la C.A.V.:

BAJA = < 15

MODERADA = 15-30

ALTA = >30

Resultados de la C.A.V. en el predio:

$$\text{C.A.V.} = 2 \times (3 + 2 + 1 + 1 + 3).$$

$$\text{C.A.V.} = 20$$

El valor obtenido responde a una capacidad de absorción visual moderada, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta cierto grado de perturbación pero aún conserva algunos elementos naturales dentro del escenario paisajístico.

c) Diagnóstico del paisaje

Después de la aplicación de las tablas para obtener una parte del análisis correspondiente, se puede establecer que se trata de un escenario perturbado, principalmente por el uso agrícola predominante en la zona, con muy poca variedad de contrastes, sin cuerpos de agua superficiales ni elementos de rareza. Sin embargo debido a que el sitio de proyecto se encuentra en las faldas del cerro “El Gomeño”, el escenario paisajístico contiene algunos elementos de relieve que le favorecen.

No obstante fue determinado un valor moderado respecto de la capacidad de absorción del paisaje, lo cual implica que a pesar de que el sitio de proyecto se encuentra claramente afectado por las actividades antrópicas, aun contiene elementos paisajísticos naturales los cuales son capaces de añadirle valor paisajístico.

TABLA IV. 15 ESCENARIO PAISAJISTICO DENTRO DEL SITIO DE PROYECTO



IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

El municipio de Jamay pertenece a la Región Ciénega, su población en 2010 según el Censo de Población y Vivienda fue de 22 mil 881 personas; 49.5 por ciento hombres y 50.5 por ciento mujeres, los habitantes del municipio representaban el 0.3 por ciento del total estatal (ver tabla 2). Comparando este monto poblacional con el del año 2000, se obtiene que la población municipal aumentó un 8.1 por ciento en diez años.

TABLA IV. 1 PROPORCION DE SEXOS EN ELMUNICIPIO DE JAMAY

Sexo	Totales
Hombres	11,337
Mujeres	11,544
Cantidad total	22,881

El municipio en 2010 contaba con 15 localidades, de las cuales, 3 eran de dos viviendas y 4 de una. La cabecera municipal de Jamay es la localidad más poblada con 17 mil 204 personas, y representaba el 75.2 por ciento de la población, le sigue San Miguel de la Paz con el 12.0, San Agustín con el 8.7, La Maltaraña (La Palmita) con el 2.7 y UHTR con el 1.1 por ciento del total municipal tal y como lo muestra la siguiente tabla:

TABLA IV. 2 POBLACION DE LAS LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE JAMAY

Jamay, Jalisco							
Clave	No.	Municipio/localidad	Población total 2000	Población 2010			
				Total	Porcentaje en el municipio	Hombres	Mujeres
		047 JAMAY	21,157	22,881	100.00	11,337	11,544
0001	1	JAMAY	15,498	17,204	75.2	8,545	8,659
0005	2	SAN MIGUEL DE LA PAZ	2,424	2,754	12.0	1,352	1,402
0004	3	SAN AGUSTÍN	2,078	1,995	8.7	967	1,028
0003	4	LA MALTARAÑA (LA PALMITA)	565	613	2.7	307	306
0002	5	UHTR	218	246	1.1	128	118

Fuente: Elaborado por el Consejo Estatal de Población con base en INEGI, censos y conteos nacionales, 2000-2010.

b) Pobreza multidimensional

La pobreza, está asociada a condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos y libertades fundamentales, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social. De acuerdo con esta concepción, una persona se considera en situación de pobreza multidimensional cuando sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y los servicios que requiere para satisfacer sus necesidades y presenta carencia en al menos uno de los siguientes seis indicadores: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social calidad y espacios de la vivienda servicios básicos en la vivienda (SIEG, 2012).

La nueva metodología para medir el fenómeno de la pobreza fue desarrollada por el CONEVAL y permite profundizar en el estudio de la pobreza, ya que además de medir los ingresos, como

tradicionalmente se realizaba, se analizan las carencias sociales desde una óptica de los derechos sociales.

Estos componentes permitirán dar un seguimiento puntual de las carencias sociales y al bienestar económico de la población, además de proporcionar elementos para el diagnóstico y seguimiento de la situación de la pobreza en nuestro país, desde un enfoque novedoso y consistente con las disposiciones legales aplicables y que retoma los desarrollos académicos recientes en materia de medición de la pobreza. En términos generales de acuerdo a su ingreso y a su índice de privación social se proponen la siguiente clasificación:

Pobres multidimensionales.- Población con ingreso inferior al valor de la línea de bienestar y que padece al menos una carencia social.

Vulnerables por carencias sociales.- Población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar.

Vulnerables por ingresos.- Población que no presenta carencias sociales y cuyo ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar.

No pobre multidimensional y no vulnerable.- Población cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y que no tiene carencia social alguna.

TABLA IV. 16 POBREZA MULTIDIMENSIONAL

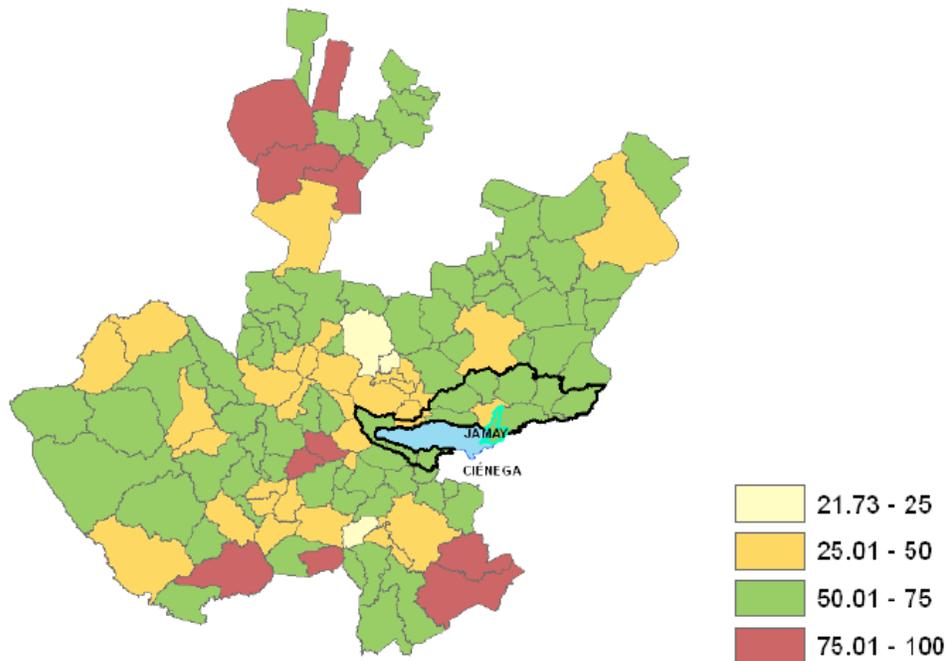
Jamay, 2010		
Indicadores de incidencia	Porcentaje	Personas
Pobreza multidimensional		
Población en situación de pobreza multidimensional	60.8	13,278
Población en situación de pobreza multidimensional moderada	54.3	11,868
Población en situación de pobreza multidimensional extrema	6.5	1,410
Población vulnerable por carencias sociales	22.6	4,929
Población vulnerable por ingresos	8.1	1,768
Población no pobre multidimensional y no vulnerable	8.6	1,877
Privación social		
Población con al menos una carencia social	83.3	18,206
Población con al menos tres carencias sociales	16.5	3,606
Indicadores de carencias sociales¹		
Rezago educativo	22.9	5,002
Acceso a los servicios de salud	31.1	6,792
Acceso a la seguridad social	70.9	15,490
Calidad y espacios de la vivienda	7.2	1,573
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	6.2	1,361
Acceso a la alimentación	17.5	3,814
Bienestar		
Población con un ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	28.6	6,246
Población con un ingreso inferior a la línea de bienestar	68.9	15,045

En la tabla anterior se muestra el porcentaje y número de personas en situación de pobreza, vulnerable por carencias sociales, vulnerable por ingresos y; no pobre y no vulnerable Jamay el 60.8 por ciento de la población se encuentra en situación de pobreza, es decir 13 mil 278 personas comparten esta situación en el municipio; así mismo el 22.6 por ciento de la población (4,929 personas) es vulnerable

por carencias sociales; el 8.1 por ciento es vulnerable por ingresos y 8.6 por ciento es no pobre y no vulnerable.

Es importante agregar que sólo el 6.5 por ciento de la población de Jamay presentó pobreza extrema, es decir mil 410 personas, y un 54.3 por ciento en pobreza moderada (11,868 personas). De los indicadores de carencias sociales, destaca que el acceso a la seguridad social es la más alta con un 70.9 por ciento, que en términos absolutos se trata de 15 mil 490 habitantes. Los que menos porcentajes acumulan son la calidad y espacios, y acceso a los servicios básicos de la vivienda, con el 7.2 y 6.2 por ciento, respectivamente.

FIGURA IV. 13 PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON POBREZA MULTIDIMENSIONAL POR MUNICIPIO.



c) Marginación

La construcción del índice para las entidades federativas, regiones y municipios considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación: falta de acceso a la educación (población analfabeta de 15 años o más y población sin primaria completa de 15 años o más), residencia en viviendas inadecuadas (sin disponibilidad de agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo, con piso de tierra, sin disponibilidad de energía eléctrica y con algún nivel de hacinamiento), percepción de ingresos monetarios insuficientes (ingresos hasta 2 salarios mínimos) y residir en localidades pequeñas con menos de 5 mil habitantes (SIEG, 2012) .

TABLA IV. 17 GRADO DE MARGINACION E INDICADORES SOCIODEMOGRAFICOS

Jamay, 2010							
Municipio / Localidad		Grado	% Población de 15 años o más analfabeta	% Población de 15 años o más sin primaria completa	% Población en localidades con menos de 5000 habitantes	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador
Clave	Nombre						
	Jalisco	Bajo	4.4	18.0	17.5	27.2	6.8
	Ciénega		7.5	27.1	36.2	39.3	8.8
047	Jamay	Bajo	7.6	27.1	24.8	43.3	8.0
0001	Jamay	Bajo	6.5	26.5			8.0
0005	San Miguel de la Paz	Bajo	8.3	28.3			9.6
0004	San Agustín	Medio	15.5	37.9			8.2
0003	La Maltaraña (La Palmita)	Medio	9.9	34.1			10.7
0002	Uhr	Muy bajo	0.7	2.1			5.1

En la tabla anterior se presentan los indicadores que componen el índice de marginación a nivel municipal para el 2010. En donde se ve que el municipio de Jamay cuenta con un grado de marginación bajo, y que la mayoría de sus carencias están por debajo del promedio regional; destaca que la población de 15 años o más sin primaria completa asciende al 27.1 por ciento, y que el 43.3 por ciento de la población gana a lo mucho dos salarios mínimos. A nivel localidad, se tiene que la mayoría de las principales localidades del municipio tienen grado de marginación bajo o medio, a excepción de UHTR que tiene grado de marginación muy bajo, en particular se ve esta última tiene los porcentajes más bajos de población analfabeta (0.7 por ciento) y sin primaria completa (2.1 por ciento)

Respecto a las carencias en la vivienda, San Miguel de la Paz y UHTR tienen los más altos porcentajes en el indicador de viviendas sin agua entubada mostrando un 5.3 por ciento cada una; y sin excusado el 3.5 y 1.7 por ciento, respectivamente. En lo que se refiere a equipamiento en la vivienda, en La Maltaraña (La Palmita) un 10.7 por ciento de las viviendas no disponían de refrigerador tal y como se presenta en la siguiente tabla:

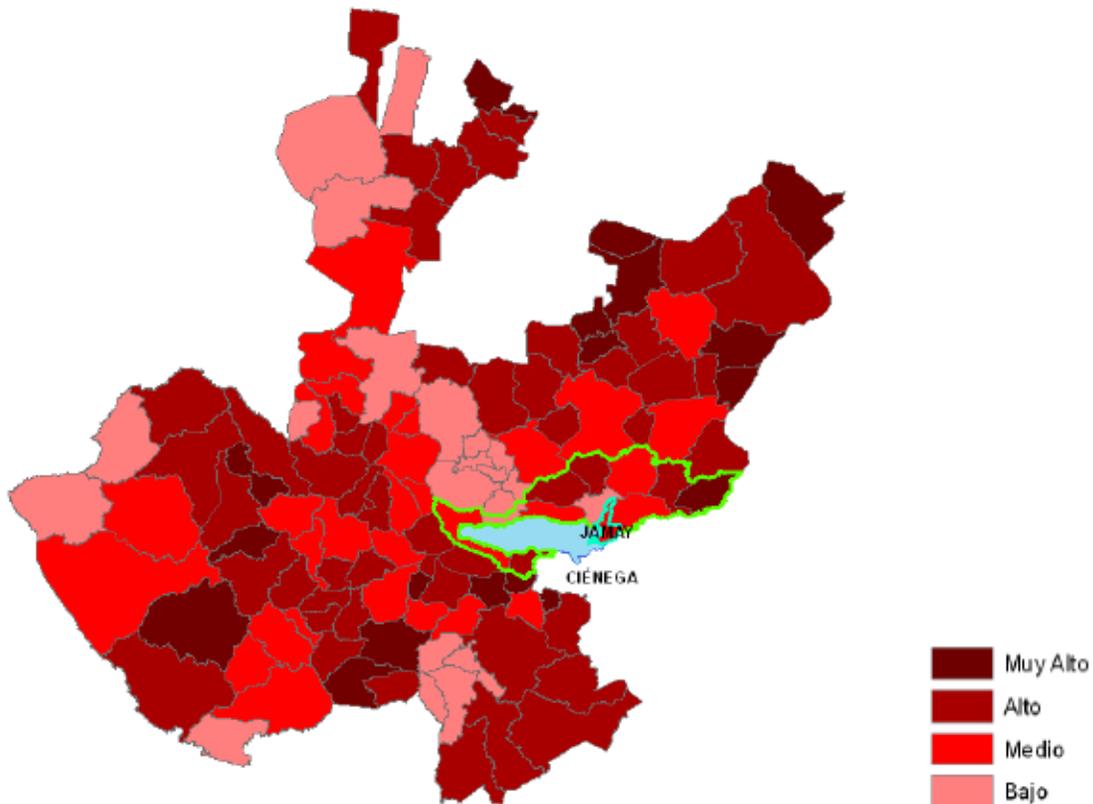
TABLA IV. 18 GRADO DE MARGINACION E INDICADORES SOCIODEMOGRAFICOS

Jamay, 2010							
Municipio / Localidad		Grado	% Viviendas particulares habitadas sin excusado*	% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica*	% Viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada*	Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra
Clave	Nombre						
	Jalisco	Bajo	1.5	0.8	3.9	4.0	3.2
	Ciénega		2.6	0.9	13.9	4.1	2.9
047	Jamay	Bajo	0.5	0.3	1.1	4.1	2.4
0001	Jamay	Bajo	0.4	0.3	1.4	1.1	1.8
0005	San Miguel de la Paz	Bajo	3.5	0.6	5.3	1.1	3.0
0004	San Agustín	Medio	4.6	0.6	2.5	1.1	3.2
0003	La Maltaraña (La Palmita)	Medio	7.9	0.0	0.0	1.2	4.3
0002	Uhr	Muy bajo	1.7	0.0	5.3	0.9	0.0

d) Migración

El estado de Jalisco tiene una añeja tradición migratoria a Estados Unidos que se remonta hacia los finales del siglo XIX. Se estima que 1.4 millones de personas nacidas en Jalisco habitan en Estados Unidos y que alrededor de 2.6 millones de personas nacidas en aquel país son hijos de padres jaliscienses. De acuerdo al índice de intensidad migratoria calculado por Consejo Nacional de Población (CONAPO) con datos del censo de población de 2010 del INEGI, Jalisco tiene un grado alto de intensidad migratoria, y tiene el lugar decimotercero entre las entidades federativas del país con mayor intensidad migratoria.

FIGURA IV. 14 GRADO DE INTENSIDAD MIGRATORIA A ESTADOS UNIDOS, JALISCO 2010



Los indicadores de este índice señalan que en Jamay el 9.66 por ciento de las viviendas del municipio se recibieron remesas en 2010, en un 3.34 por ciento se reportaron emigrantes del quinquenio anterior (2005-2010), en el 2.69 por ciento se registraron migrantes circulares del quinquenio anterior, así mismo el 4.27 por ciento de las viviendas contaban con migrantes de retorno del quinquenio anterior tal y como se presenta en la siguiente tabla:

TABLA IV. 19 ÍNDICE Y GRADO DE INTENSIDAD MIGRATORIA E INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

Jamay, 2010	
Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos	Valores
Índice de intensidad migratoria	0.5038838
Grado de intensidad migratoria	Medio
Total de viviendas	5970
% viviendas que reciben remesas	9.66
% Viviendas con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior	3.34
% Viviendas con migrantes circulares del quinquenio anterior	2.69
% Viviendas con migrantes de retorno del quinquenio anterior	4.27
Lugar que ocupa en el contexto estatal	77
Lugar que ocupa en el contexto nacional	650

Cabe señalar que en el cálculo previo del índice de intensidad migratoria, que fue en el año 2000, la unidad de observación eran los hogares y Jamay ocupaba el lugar 42 con grado alto, donde los hogares que recibieron remesas fue de 15.26 por ciento, hogares con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior fue de 8.63 por ciento, el 3.03 por ciento de los hogares tenían migrantes circulares del quinquenio anterior y 5.82 por ciento migrantes de retorno tal y como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA IV. 20 ÍNDICE Y GRADO DE INTENSIDAD MIGRATORIA E INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

Jamay, 2000	
Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos	Valores
Índice de intensidad migratoria	1.4345389
Grado de intensidad migratoria	Alto
Total de hogares	4587
% Hogares que reciben remesas	15.26
% Hogares con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior	8.63
% Hogares con migrantes circulares del quinquenio anterior	3.03
% Hogares con migrantes de retorno del quinquenio anterior	5.82
Lugar que ocupa en el contexto estatal	42

e) Índices sociodemográficos

A manera de recapitulación, el municipio de Jamay en 2010 ocupaba a nivel estatal el lugar 84 en el índice de marginación con un grado bajo, en pobreza multidimensional se localiza en el lugar 53, con el 54.3 por ciento de su población en pobreza moderada y 6.5 por ciento en pobreza extrema; y en cuanto al índice de intensidad migratoria el municipio tiene un grado medio y ocupa el lugar 77 entre todos los municipios del estado

TABLA IV. 21 POBLACIÓN TOTAL, GRADO DE MARGINACIÓN E INTENSIDAD MIGRATORIA Y SITUACIÓN DE POBREZA

Jalisco, 2010									
Clave	Municipio	Población	Marginación		Pobreza Multidimensional			Intensidad Migratoria	
			Grado	Lugar	Moderada	Extrema	Lugar	Grado	Lugar
14	Jalisco	7,350,682	Bajo	27	32.0	4.9	23	Alto	13
013	Atotonilco el Alto	57,717	Bajo	85	49.3	7.3	67	Medio	99
016	Ayotlán	38,291	Medio	38	58.5	15.7	12	Alto	36
018	La Barca	64,269	Bajo	96	52.6	7.0	57	Medio	93
030	Chapala	48,839	Muy bajo	118	42.6	5.5	93	Bajo	106
033	Degollado	21,132	Medio	48	56.9	10.2	24	Muy alto	2
047	Jamay	22,881	Bajo	84	54.3	6.5	53	Medio	77
050	Jocotepec	42,164	Bajo	82	42.4	13.3	70	Medio	94
063	Ocotlán	92,967	Muy bajo	117	24.2	3.8	122	Bajo	113
066	Poncitlán	48,408	Bajo	59	44.0	21.2	34	Medio	85
096	Tizapán el Alto	20,857	Bajo	68	58.0	10.7	20	Alto	25
105	Tototlán	21,817	Bajo	69	46.2	9.5	71	Alto	53
107	Tuxcueca	6,316	Bajo	64	48.2	8.3	68	Medio	74
123	Zapotlán del Rey	17,585	Medio	31	52.1	7.9	56	Alto	62

f) Educación

La infraestructura educativa está compuesta por 35 escuelas que abarcan los niveles educativos desde preescolar hasta medio superior, educación abierta y educación para adultos. Se cuenta, además, con una unidad para la educación especial.

TABLE IV. 3 INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN EL MUNICIPIO DE JAMAY

NIVEL EDUCATIVO	CENTROS	ALUMNOS	PERSONAL DOCENTE
Educación especial	1	68	4
Preescolar	10	950	43
Primaria	16	3137	146
Secundaria	5	1238	62
Medio superior	2	428	13
Educación abierta	1	140	2
Educación adultos	1	658	7

No existen en el Municipio de Jamay instituciones que den servicio en el nivel de educación Superior. Son dos las instituciones educativas privada presente en el Municipio, las cuales se enfocan a dar servicio en el nivel preescolar, una y en el nivel de primaria las dos; atienden a una población de 300, lo que representa el 4.6 % respecto de la demanda educativa de esos niveles escolares.

Los espacios disponibles de consulta y lectura ubicados en Jamay son una biblioteca municipal, ubicada en la Casa de la Cultura y posee un volumen de 4,986 ejemplares, en dichos centros se atiende un promedio de 80 visitas mensuales (Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015).

g) Cultura

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015 se cuenta con una Casa de la Cultura, con dos salones de usos múltiples para los talleres, un salón para música, otro para el taller de pintura “colores primarios” y otro con duela muy amplio para los ballets folklóricos “XAMAYAN “ Y “ZAZAMOL”. Baños públicos para hombres y para mujeres, una bodega para el jardinero, pasillos, áreas verdes y un auditorio con capacidad para 230 personas, el cual está funcionando.

En conjunto con la biblioteca municipal se organizan cursos de verano para los niños durante cuatro semanas en julio, de lunes a viernes de 9:00 a.m. a 1:00 p.m. el año de inicio fue el 2008 con 100 niños atendidos. Este número se ha mantenido y en algunos años ha aumentado a 150 o 200 niños.

Se cuenta además con exposiciones permanentes en el salón “Paco Ochoa” las cuáles se inauguran cada mes, exponiendo obras de artistas locales, regionales de Secretaria de Cultura Del Estado e incluso de otros estados y países (Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015).

h) Salud

El municipio de Jamay cuenta con una población total de 22,881 habitantes, sólo 14,447 (68.00%) de ésta tiene derecho a servicio de salud en alguna institución, 7,320 (35.00%) afiliados al IMSS, 480 (2.00%) al ISSSTE y 833 afiliados a SEDENA, el resto de la población es atendida por consultorios particulares y la Secretaría de Salud Jalisco. De acuerdo a datos estadísticos de ésta institución en el año 2010 se alcanzó una cobertura del 98 % en la prestación de los servicios básicos de salud.

En el sector privado en el tema de salud se cuenta con 15 consultorios particulares, con buen servicio, pero solo para consulta y dispensario médico o farmacia y no todos están disponibles para urgencias. A continuación se presentan las principales causas de mortalidad de la población de Jamay en el año 2012.

TABLA IV. 4 CAUSAS DE MORTALIDAD DE LA POBLACIÓN DE JAMAY EN EL AÑO 2012.

CAUSA DE MUERTES	NÚMERO DE CASOS	TASA (POR 10,000 HABITANTES)
Infarto agudo al miocardio	12	6
Diabetes mellitus	11	5
Accidentes vehiculares	4	3
Agresiones (homicidios)	3	2
Desnutrición calórico proteica	3	2
Infecciones respiratorias	2	1
Exposiciones al fuego, humo y llamas.	2	1
Nefritis y nefrosis	2	1
Enfermedades pulmonares obstructiva crónica	2	1
TOTALES	41	20

i) Seguridad Publica

De acuerdo a la información del anuario estadístico del Estado de Jalisco del 2012 el municipio de Jamay dispone de ministerio público atendido y de agentes del ministerio público del fuero común.

Los delitos que más se cometen son el abigeato, robo de sonidos de automóviles, robo de casa habitación, robo de vehículos automotores y autopartes, robo de herramienta agrícola e implementos de ganadería, faltas administrativas, conductores en estado de ebriedad, así como conductores menores. La incidencia no se tiene con exactitud ya que algunos no son muy frecuentes. Algunos problemas acarrear a otros más graves, como la desintegración familiar y drogadicción.

Jamay dispone de una cárcel Municipal la cual cuenta con dos separos o celdas, un pasillo con capacidad para 18 personas (Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015).

j) Economía

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015, el Municipio de Jamay cuenta con una población económicamente activa (PEA) de 7,402 habitantes, que representan el 34.99 % del total de población, la población ocupada alcanza la cifra de 7,332 que representa el 99.05 % respecto de la población económicamente activa del Municipio.

En cuanto a los ingresos se tiene que la población ocupada que recibe no más de 2 salarios mínimos es de 2,129 que representa el 29.04 % respecto de la población ocupada de Jamay. La población ocupada que recibe más de 5 salarios mínimos como ingreso es de 490 que representa el 6.68 % respecto de la población ocupada de Jamay.

- Turismo

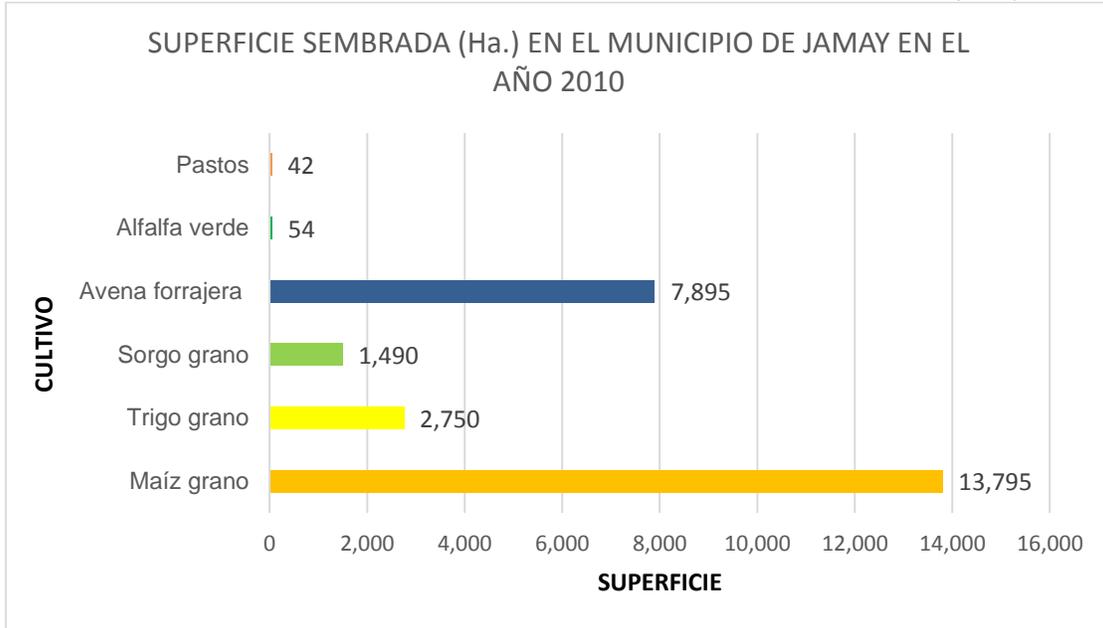
Este municipio cuenta con una fiesta popular, durante los meses de mayo y o junio que se considera la más importante (Corpus Cristhi) a las que acuden un gran número de personas de la región y extranjeros generando una gran derrama económica para la población y el Ayuntamiento. También cuenta con uno de los mejores balnearios de aguas termales que es Corral Grande a 2 kilómetros de la población, con una afluencia en temporada alta de hasta 5000 visitantes diarios.

- Agricultura

La superficie del ejido de Jamay en total son 4986 hectáreas, 2078 hectáreas de tierra son de uso común y 2194 hectáreas de tierra son cultivables.

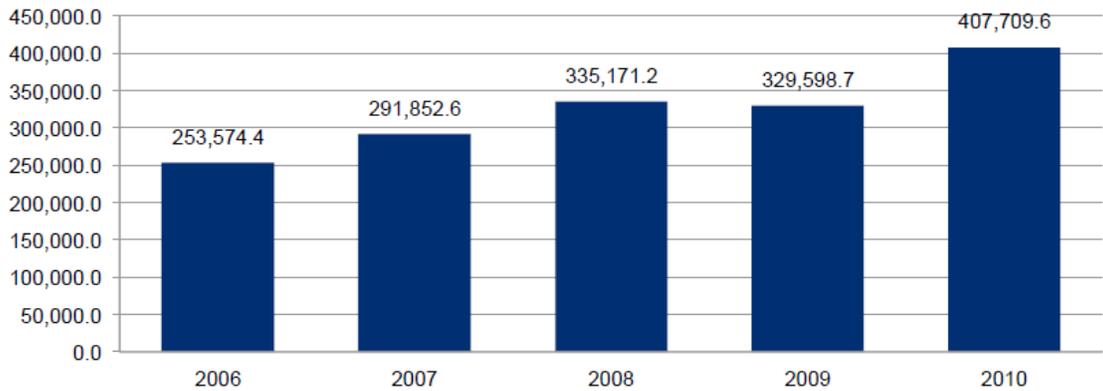
Dentro de las actividades agrícolas el municipio se distingue porque la producción es dominada por maíz, trigo, sorgo, cártamo y garbanzo. Donde el maíz es el cultivo con más superficie sembrada y por consecuencia de mayor producción con 65,156 toneladas ocupando un 73.42% donde el 26.58% es ocupado por los demás cultivos.

FIGURA IV. 15 SUPERFICIE SEMBRADA EN EL MUNICIPIO DE JAMAY (2010)



El valor de la producción agrícola en Jamay ha presentado una tendencia creciente durante el periodo 2006–2010, habiendo registrado sus niveles más altos en 2008 y 2010. El valor de la producción agrícola de Jamay de 2010, representó el 1.6% del total de producción agrícola estatal y tuvo en 2009 su máxima participación aportando el 1.8% del total estatal en dicho año.

FIGURA IV. 16 VALOR DE PRODUCCION AGRICOLA PERIODO 2008-2010



- Ganadería

A continuación se muestra los volúmenes de producción de carne de ganado tanto en la cabecera Municipal como en las delegaciones, así como la producción de leche, huevo y miel.

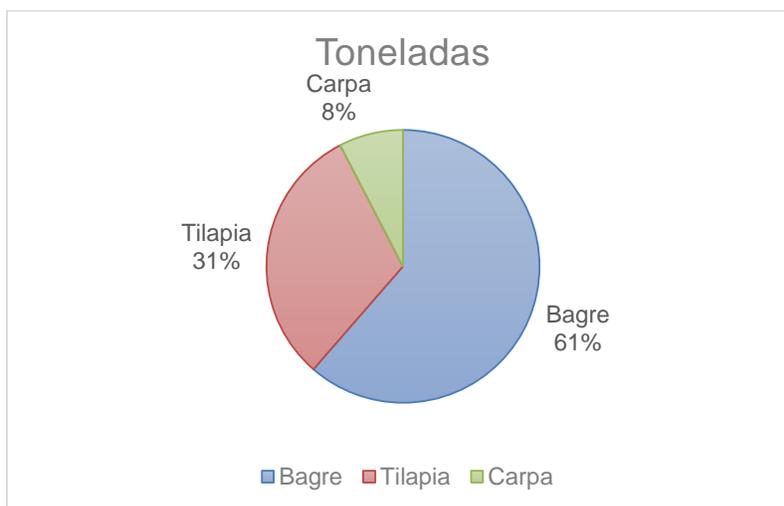
TABLA IV. 5 PRODUCCIÓN PECUARIA, VOLUMENES POR EL AÑO 2010.

Concepto	Jamay	Jalisco
Carne en canal de bovino (tons)	163	188391
Carne en canal de porcino (tons)	228	221652
Carne en canal de ovino (tons)	24	3606
Carne en canal de caprino (tons)	109	2228
Leche de bovino (lt)	12445	1960999
Leche de caprino (lt)	540	7252
Huevo para plato (tons)	25	1194867
Producción de miel (tons)	312	5839
Cera en greña (tons)	22	419

- Pesca

La ubicación geográfica del Municipio de Jamay hace de la pesca una de las actividades más importantes para la población. Gran parte del Municipio colinda con el lago de Chapala de donde se extraen principalmente bagre, tilapia y carpa como se muestra en la siguiente figura:

FIGURA IV. 17 PRODUCCIÓN ANUAL POR TIPO DE PEZ DURANTE EL AÑO 2003.



*Cabe mencionar que la producción de peces de ornato es de 459,000 organismos de manera anual

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015, la infraestructura municipal en Marieta de pesca a junio del 2010 se componía de lo siguiente: 8 organizaciones pesqueras, 296 socios, 123 pescadores informales, 2,007 artes de pesca y 11 granjas de trabajo.

- Industria

En el Municipio de Jamay existen 83 establecimientos relativos a la industria manufacturera, los cuales dan trabajo a 362 personas. Los diversos establecimientos se clasifican como sigue:

TABLA IV. 22 CLASIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE JAMAY.

Tipo	Establecimientos	Empleados
Alimentos, bebidas y tabaco	49	156
Textiles, prendas para vestir e industria del cuero	5	26
Madera y productos derivados	12	97
Sustancias químicas, derivados del petróleo, productores de caucho y plástico.	-	36
Productos minerales no metálicos	6	10
Productos metálicos, maquinaria y equipo	11	34
Otras industrias manufactureras	-	3
TOTAL	83	362

En cuanto a artesanías el municipio realiza la producción de costura, tejida, misma que se comercializan en la misma localidad. Solo existe establecida una fábrica de piñatas artesanales que es la única que está organizada y ha recibido apoyos de diversas dependencias. Ésta actividad económica da empleo a 25 personas.

IV.3. Referencias

- An annotated checklist and key to the amphibia of México (Smith & Taylor, 1948).
- An annotated checklist and key to the reptiles of México exclusive of the snakes (Smith & Taylor, 1950).
- An annotated checklist and key to the snakes of México (Smith & Taylor, 1945).
- Comisión Estatal del Agua (CEA) de Jalisco, 2014. Región Ciénega, Síntesis hidrológica, fisiográfica, climatológica y demográfica. <http://www.ceajalisco.gob.mx/region04.html#>
- CONABIO. 2012. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2 de septiembre de 2012. URL: <http://www.conabio.gob.mx/invasoras>
- CONAPRED, <http://www.cenapred.gob.mx/es/Investigacion/RHidrometeorologicos/FenomenosMeteorologicos/CiclonesTropicales/>.
- Eberhardt, L. L. 1978. Transect Methods for Population Studies. pp. 1-31, en: The Journal of Wildlife Management, Vol. 42, No. 1 (Jan., 1978).
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.
- Guerrero S. y S. S. Zalapa. 2004. Mamíferos de la Zona Metropolitana de Guadalajara: Riqueza, Importancia y Estado de Conservación [Pp. 297-330], en: Ecología Urbana en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Guadalupe Arcelia López-Coronado y J. Jesús Guerrero-Nuño. Compiladores y editores. Editorial Ágata-Universidad de Guadalajara.
- Hall, E. R. (1981) *The mammals of North America*. 2 Volúmenes. Wiley and sons, New York, E.U.A.
- INEGI. Estadísticas del Medio Ambiente del Distrito Federal y Zona Metropolitana 2002. http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/medioambdf/2002/archivo4.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México), 2012, Guía para la interpretación de cartografía: Uso del suelo y vegetación: Escala 1:250, 000: Serie IV/Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2012.
- Magurran AE (1988) *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, Princeton. N. J. 179 p.
- Naranjo, E. J. 2000. Estimaciones de Abundancia y Densidad en Poblaciones de Fauna Silvestre Tropical. Pp. 37–46, en: Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica. (Cabrera, E. C. Mercolli, y R. Resquin, eds), Asunción, Paraguay.
- Observations on garter snakes of the *Thamnophis eques* complex in the lakes of Mexico's Transvolcanic Belt, with descriptions of New Taxa (Conant, 2003).
- Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable, 2006. Municipio de Jamay, Jalisco. <http://www.oedrus-jalisco.gob.mx/libreria/planesmunicipales/planes/047.pdf>
- Plan Municipal de Desarrollo y Plan General del Ayuntamiento 2012-2015, 2012. Gobierno Municipal de Jamay 2012-2015. http://jamayjalisco.gob.mx/pdf/PMD_Y_PGA.pdf
- Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Limusa. México. 432 p.
- Sélem-Salas, C., Mac Swiney, M. y Hernández, S. 2011. Aves y Mamíferos. Pp. 351-387, en: TÉCNICAS DE MUESTREO PARA MANEJADORES DE RECURSOS NATURALES, segunda edición. (Bautista, F. editor general), México.
- Semarnat. Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones. México. 2009.

- Smith T. & R. L. Smith, 2007, Ecología. 6.ª edición PEARSON EDUCACIÓN, S.A, Madrid, 2007 ISBN: 978-84-7829-084-0.
- The provenance of reptiles and amphibians collected in western México by J. J. Major (Zweifel, G.R., 1959).
- YEOMANS, W.C. 1986. Visual impact assessment: Changes in natural and rural environment. In Smardon, R.C., Palmer, J.E. and Felleman, J.P. (Eds.). Foundation for visual project analysis. John Wiley and Sons, New York, 1986.
- Zarco-Espinosa V.M., J.I. Valdez-Hernández, G. Ángeles-Pérez, O. Castillo-Acosta, 2010, Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del parque estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco www.ujat.mx/publicaciones/uciencia 26(1):1-17,2010.

CAPITULO V

Contenido

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	1
V.1 Introducción.....	1
V.2 Identificación y evaluación de los impactos ambientales.....	1
V.2.1 Cartografía temática y Sistemas de Información Geográfica.....	3
V.2.2 Listas de chequeo.....	3
V.2.3 Matriz de interacción.....	6
V.3 Caracterización de los impactos: índice de incidencia.....	11
V.4 Resultados.....	22
V.4.1 Listas de chequeo.....	22
V.4.2 Matriz de identificación de impactos (matriz de interacción).....	22
V.4.3 Matriz de evaluación (evaluación con atributos y jerarquización).....	23
V.4.4 Caracterización de los impactos: determinación de la magnitud.....	24
V.4.5 Caracterización de los impactos: determinación de significancia.....	24
V.4.6 Análisis de la significancia de los impactos por componente.....	25
V.4.7 Impactos acumulativos.....	29
V.4.8 Impactos residuales.....	30
V.5 Descripción de los impactos.....	32
V.5.1 Suelo.....	32
V.5.3 Agua.....	32
V.5.4 Paisaje.....	32
V.5.5 Aire.....	33
V.5.6 Flora.....	33
V.5.8 Fauna.....	34
V.5.9 Socioeconómico (R).....	34
V.6 Conclusiones.....	35
V.7 Referencias.....	36

FIGURA V. 1 DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL	3
TABLA V. 1 INTERACCIONES IDENTIFICADOS DURANTE LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO	4
TABLA V. 2 INTERACCIONES IDENTIFICADOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCION.....	5
TABLA V. 3 INTERACCIONES IDENTIFICADOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACION	6
TABLA V. 4 MATRIZ DE INTERACCIONES AMBIENTALES	9
TABLA V. 5 ATRIBUTOS DE IMPACTO AMBIENTAL CONSIDERADOS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA EL PROYECTO (MODIFICADO DE GÓMEZ-OREA, 2003).....	12
TABLA V. 6 DESCRIPCIÓN DE LA ESCALA DE LOS ATRIBUTOS.....	13
TABLA V. 7 MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	15
TABLA V. 8 MATRIZ DE JERARQUIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	18
TABLA V. 9 IMPACTOS TOTALES POR COMPONENTE	22
TABLA V. 10 IMPACTOS TOTALES POR ETAPA.....	22
TABLA V. 11 CATEGORIAS DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EVALUADOS	23
TABLA V. 12 IMPACTOS A SER EVALUADOS RESPECTO A SU RELEVANCIA	26
TABLA V. 13 IMPACTO AMBIENTAL AL COMPONENTE PAISAJE	27
TABLA V. 14 IMPACTO AMBIENTAL A LA FLORA	28
TABLA V. 15 IMPACTO AMBIENTAL A LA FAUNA	29
TABLA V. 16 IMPACTOS ACUMULATIVOS QUE OCURREN O HAN OCURRIDO EN EL SA.	30
TABLA V. 17 IMPACTOS RESIDUALES DERIVADOS DEL PROYECTO	31

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

V.1 Introducción.

Este capítulo tiene el propósito de identificar, evaluar y describir los impactos ambientales que serán generados en el Sistema Ambiental por la implementación del parque fotovoltaico solar...

Como se definió en el capítulo IV, el sitio del proyecto forma parte de un SA comprendido por un escenario agrícola con elementos de urbanización, ya que pudieron observarse un sitio de adiestramiento militar al Este, un parque acuático de entretenimiento hacia el Oeste y una carretera al Sur. Asimismo al Norte, el sitio del proyecto colinda con el cerro “el Gomeño” el cual conserva vegetación nativa identificada como matorral subtropical.

Tomando en cuenta la información generada en el Diagnóstico Ambiental del capítulo anterior, se identificaron los componentes Críticos (C) y Relevantes (R) del sistema ambiental, así como su estado de conservación. En seguida se realiza la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que el proyecto podría llegar a generar dentro del Sistema Ambiental.

La información utilizada para la identificación y evaluación de impactos, se presenta en la siguiente lista:

- a. La información técnica de la descripción del proyecto manifestada por la promotora en el Capítulo II de la MIA-P.
- b. La información técnica y ambiental que ha sido generada para los procesos de caracterización y zonificación ambiental y socioeconómica realizadas en el predio y SA, relativa al capítulo cuatro, misma que se puede consultar en el Capítulo IV de la presente MIA-P.
- c. Análisis cartográfico con SIG y datos vectoriales (shapefiles) actualizados, obtenidos de la página web de la CONABIO para los temas de uso de suelo y vegetación, geología, edafología, geomorfología, clima y regiones hidrológicas.
- d. Levantamiento de datos topográficos en planos.
- e. El cumplimiento de los instrumentos de planeación y la normatividad ambiental que se puede consultar en el Capítulo III de la presente MIA-P.
- f. Las técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental desarrolladas por Gómez-Orea, 2003 y Canter, 1977 entre otros.

V.2 Identificación y evaluación de los impactos ambientales.

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales que potencialmente podrá generar la operación del proyecto en su zona de influencia directa e indirecta, fueron utilizadas diferentes técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental. En la siguiente tabla se presentan las utilizadas en el presente estudio, tomando en consideración sus limitaciones y alcances.

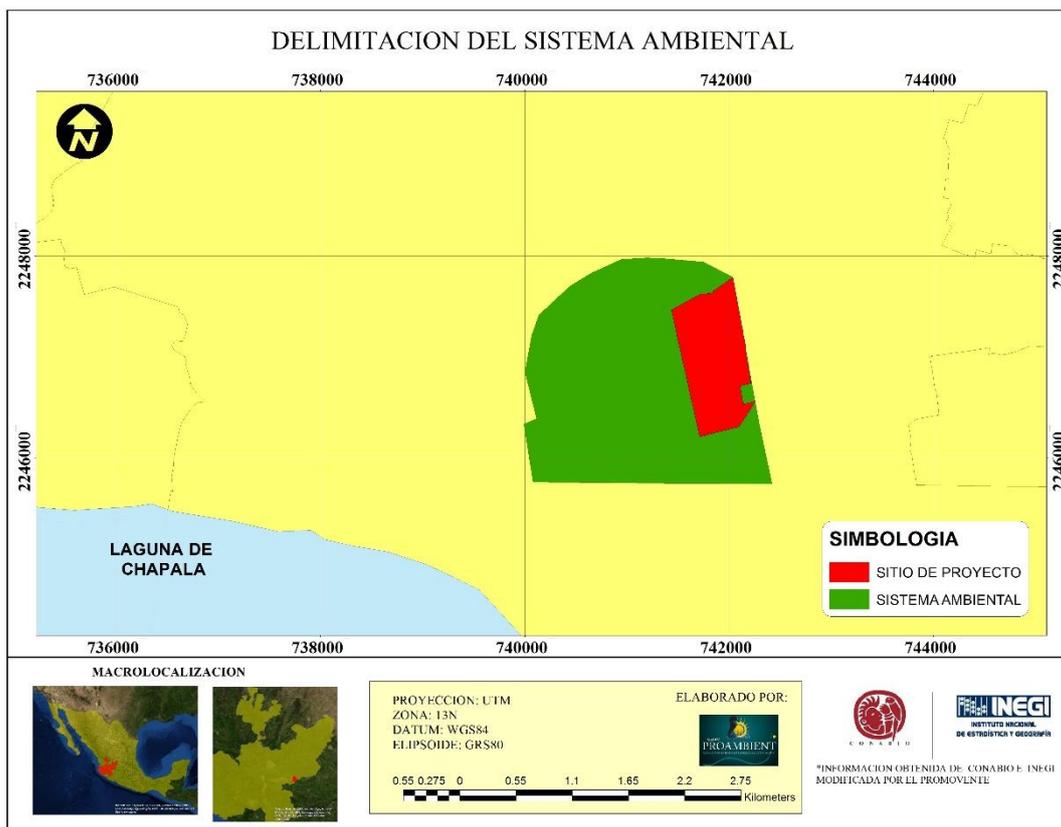
TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL UTILIZADAS

Técnica	Alcances
Análisis de cartografía temática y uso de sistema de información geográfica.	La cartografía y las imágenes de satélite son herramientas metodológicas muy útiles para la evaluación de impacto ambiental, permiten analizar diferentes parámetros o atributos ambientales (geología, hidrología, topografía, tipos vegetación, asentamientos humanos y actividades económicas, entre otros) de áreas geográficas a diferentes niveles o escalas de información (Zarate et al., 1996). La sobre posición de esta información, más la correspondiente al proyecto propuesto, produce una caracterización compuesta de un ambiente en el que se pueden evaluar cuantitativa y espacialmente impactos directos, así como la simulación de escenarios y riesgos ambientales (Zarate et al, 1996; Gómez-Orea, 2003).
Listas de chequeo	Estas técnicas se basan en la elaboración de un listado específico de componentes ambientales, agentes de impacto o etapas del proyecto (Canter, 1977; Westman, 1985; Jain et al., 1993; Smith, 1993). Son métodos que se emplean para la identificación de impactos y preliminarmente para la evaluación de los mismos, bajo la consideración de ciertos criterios o escalas (p. ej. de magnitud e importancia). La principal desventaja de estas técnicas es que no permiten definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente y tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos (Zarate et al., 1996; Gómez-Orea, 2003).
Matrices de interacción	Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las actividades de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la evaluación de impacto ambiental, ya que permiten no solo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso de estas técnicas, presenta algunas desventajas. a) las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar, b) no consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos, c) para la valoración de cada impacto identificado es asignado un mismo peso en términos de los atributos ambientales definidos (p. ej. magnitud e importancia) y d) los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el use de índices o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas (Zarate et al., 1996; Gómez-Orea, 2003;). Se aclara que en el Cap. IV se calcularon índices ecológicos.

V.2.1 Cartografía temática y Sistemas de Información Geográfica.

Esta técnica, apoyada en el uso de la imagen satelital y en los documentos vectoriales (shapes) para SIG obtenidos de la página web de la CONABIO, permitieron contextualizar los impactos ambientales respecto del Sistema Ambiental (SA) ya que fue posible evaluar la situación ambiental actual del predio considerando como contexto los asentamientos humanos y las diferentes actividades y servicios turísticos de la zona.

FIGURA V. 1 DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL



	Área (m ²)	Hectáreas
SISTEMA AMBIENTAL	4, 499, 271.99	449.92
SITIO DEL PROYECTO	805,322.79	80.53

V.2.2 Listas de chequeo

A partir de la información técnica manifestada por el promovedor en el Capítulo II del presente estudio y la delimitación y análisis del sistema ambiental, así como el juicio de expertos, se elaboró una lista de chequeo (lista de identificación de impactos ambientales) para cada una de las etapas del proyecto. En dichas listas, se relacionan todas y cada una de las obras y actividades que conlleva el proyecto y los impactos ambientales (positivos y negativos) que potencialmente pueden ser producidos como consecuencia.

TABLA V. 1 INTERACCIONES IDENTIFICADOS DURANTE LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
Obra y/o actividad	Impacto ambiental y componente ambiental impactado	Tipo de impacto	
		+	-
Topografía, delimitación de la obra	Modificación de la calidad del paisaje		X
	Generación de empleo	X	
Desmante	Pérdida de suelo		X
	Modificación de la calidad del paisaje		X
	Modificación de la calidad del aire		X
	Modificación de la cobertura		X
	Migración de fauna		X
	Modificación de hábitats		X
	Generación de empleo	X	
Limpieza del terreno	Contaminación	X	
	Pérdida de suelo		X
	Modificación de la calidad del aire		X
	Modificación de la cobertura		X
	Migración de fauna		X
	Modificación de hábitats		X
	Generación de empleo	X	
Acondicionamiento de viales y accesos	Pérdida de suelo		X
	Modificación de la calidad del paisaje		X
	Modificación de la calidad del aire		X
	Generación de empleo	X	
Red de drenajes	Generación de empleo	X	
Apertura de zanjas y edificios	Pérdida de suelo		X
	Modificación de la calidad del aire		X
	Generación de empleo	X	
Colocación de arquetas y tubos de protección	Contaminación		X
	Demanda de insumos	X	
	Generación de empleo	X	
Suministro de estructuras	Contaminación		X
	Generación de empleo	X	
TOTAL		10	19

Durante esta etapa es donde se originaran la mayor cantidad de impactos negativos (19), debido a que, durante esta etapa, las actividades están orientadas a modificar las condiciones del sitio de acuerdo a las necesidades del proyecto. Sin embargo pueden observarse 10 impactos positivos durante esta etapa, los cuales están relacionadas con el componente SOCIOECONOMICO (R), el único componente evaluado como relevante durante el diagnóstico ambiental realizado en el CAP.IV, ya que el desarrollo del proyecto será un generador de empleos así como un consumidor de servicios y productos en la zona.

TABLA V. 2 INTERACCIONES IDENTIFICADOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCION

ETAPA DE CONSTRUCCION			
Obra y/o actividad	Impacto ambiental y componente ambiental impactado	Tipo de impacto	
		+	-
Obra civil de estructuras	Contaminación		X
	Pérdida de suelo		X
	Modificación de la calidad del paisaje		X
	Modificación de la calidad del aire		X
	Demanda de insumos	X	
	Demanda de servicios	X	
	Generación de empleo	X	
Montaje de estructuras	Contaminación		X
	Pérdida de suelo		X
	Modificación de la calidad del paisaje		X
	Demanda de insumos	X	
	Demanda de servicios	X	
	Generación de empleo	X	
Instalación de módulos voltaicos	Contaminación		X
	Modificación de la calidad del paisaje		X
	Demanda de insumos	X	
	Demanda de servicios	X	
	Generación de empleo	X	
Clasificación eléctrica de paneles		-	-
Instalación de paneles sobre estructuras	Modificación de la calidad del paisaje		X
	Demanda de insumos	X	
	Demanda de servicios	X	
	Generación de empleo	X	
Instalación eléctrica de baja tensión	Demanda de insumos	X	
	Demanda de servicios	X	
	Generación de empleo	X	
Instalación parte de consumos auxiliares	Demanda de insumos	X	
	Demanda de servicios	X	
	Generación de empleo	X	
Instalación eléctrica de media tensión	Demanda de insumos	X	
	Demanda de servicios	X	
	Generación de empleo	X	
Cableado e instalación de sistema de seguridad	Contaminación		X
	Demanda de insumos	X	
	Demanda de servicios	X	
	Generación de empleo	X	
TOTAL		24	11

En la etapa constructiva del proyecto el número de impactos negativos disminuye considerablemente, resultando un total de 11 para esta etapa, lo anterior es debido a que en la etapa anterior se modificaron las condiciones ambientales del sitio para adecuarse al proyecto. Los impactos de esta etapa están constituidos principalmente por la interacción de la nueva estructura a construir con algunos de los componentes como lo son el SUELO y el PAISAJE, ninguno de ellos evaluado como relevante en el diagnóstico ambiental. Respecto de los impactos positivos (24), nuevamente están relacionados con el componente SOCIOECONOMICO (R) evaluado como relevante en el diagnóstico ambiental.

TABLA V. 3 INTERACCIONES IDENTIFICADOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACION

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Obra y/o actividad	Impacto ambiental y componente ambiental impactado	Tipo de impacto	
		+	-
Operación y mantenimiento del proyecto	Modificación de la calidad del aire	X	
	Demanda de insumos	X	
	Demanda de servicios	X	
	Generación de empleo	X	
TOTAL		4	0

Es durante la etapa de operación del proyecto donde solo existirán de impactos positivos (4), esta vez no solo orientados al componente SOCIOECONOMICO (R), sino encaminados a la reducción de gases de invernadero que el proyecto contribuirá a disminuir mediante la generación de energía limpia, de manera que la implementación del proyecto pueda ser considerada como benéfica. Respecto de los impactos negativos de esta etapa (4) estos se relacionan con la necesidad de insumos y recursos que serán necesarios para la operación del proyecto.

V.2.3 Matriz de interacción

Considerando la información de las listas de chequeo, la información cuantitativa generada con el Sistema de Información Geográfica y los datos arrojados por los estudios desarrollados para los temas de vegetación y fauna, se procedió a la utilización de una matriz de interacción entre las actividades previstas por el proyecto y los impactos ambientales identificados en las listas de chequeo; dicha matriz fue denominada Matriz de Identificación de Impactos. Para la elaboración de la mencionada Matriz, se utilizaron indicadores, mismos que se presentan a continuación:

V.2.3.1 Indicadores de impacto ambiental

Además de lo anterior, para seleccionar los indicadores de impactos ambientales más adecuados para el proyecto y los componentes ambientales del área de estudio, se tuvo en consideración la lista de actividades del proyecto que producen impactos y se consultaron diversas listas de indicadores de impacto ambiental, incluyendo la que presenta la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental para los proyectos del sector turístico Modalidad: particular (SEMARNAT, 2002), y las de autores como Canter, 1998 y . Gómez-Orea, 2003.

Los indicadores de impacto seleccionados por componente ambiental que reflejarán los impactos ambientales a los diferentes componentes ambientales son los siguientes: Nótese que se indican los componentes que resultaron Críticos (C) y Relevantes (R) en el diagnóstico ambiental, a efecto de considerarlos como tales a lo largo del procedimiento de identificación y evaluación de impactos.

Componentes Abióticos.

Suelo. El suelo dentro del sitio de proyecto se encuentra utilizado en su mayoría para actividades agrícolas y pecuarias, por lo que el proyecto aprovechara dichas superficies para implantar las instalaciones que lo componen, mientras que se conservara en su totalidad la superficie con vegetación nativa que existe al norte del predio, la cual fue identificada como matorral subtropical y ocupa una superficie de 172,895.02 m².

La determinación del grado de afectación en este componente ambiental estará dada por los siguientes indicadores de impacto:

- Contaminación. Con la implementación del sitio de proyecto se producirán diversos tipos de residuos sólidos, principalmente relacionados con los materiales, equipos y suministros necesarios para la implementación del proyecto. No obstante todos estos residuos pueden ser fácilmente manejables y se producirán por única vez en la etapa de preparación y construcción del proyecto.
- Pérdida de suelos. La eliminación de vegetación y el desplante de la obra civil sobre las mismas superficies del sitio de proyecto, producirán como resultado la pérdida de suelos. Sin embargo debe considerarse que las instalaciones que componen el proyecto son desmontables.

Agua. Dentro del sitio de proyecto únicamente existe un escurrimiento canalizado que se presenta de manera natural durante la época de lluvias. Debido a que el proyecto no necesitara de agua en ninguna de sus etapas, este escurrimiento será completamente respetado.

La determinación del grado de afectación en este componente ambiental estará dada por los siguientes indicadores de impacto:

- Modificación a la calidad del agua. El proyecto no generara aguas residuales debido a la naturaleza de su operación. Sin embargo se instalaran sanitarios portátiles para todas las etapas del proyecto.
- Reducción de la disponibilidad. Debido a la naturaleza del proyecto este no requerirá del uso de agua potable para ninguna de sus etapas, únicamente se abastecerá de agua potable a los trabajadores mediante garrafones, mientras que los sanitarios serán portátiles.

Paisaje. La determinación del grado de afectación en este componente ambiental estará dada por el siguiente indicador de impacto:

- Modificación a la calidad del paisaje. La calidad del paisaje se verá modificada por las actividades y obras ajenas al paisaje natural,.

Aire. La determinación del grado de afectación en este componente ambiental estará dada por el siguiente indicador de impacto:

- Modificación de la calidad. Entre las causas que pueden modificar la calidad de este componente se pueden considerar las emisiones de gases y polvos, mismas que provendrán de la operación de los motores de combustión interna de vehículos, al igual que equipos y maquinaria que utilizan hidrocarburos, así como del movimiento de tierras. De igual forma la operación del proyecto propiciara la reducción de gases invernadero como el dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), mediante la generación de energía eléctrica aprovechando la energía solar.

Componentes Bióticos.

Flora. Dentro del sitio de proyecto se identificaron tres tipos de vegetación, siendo el cultivo de riego la de mayor superficie, seguido del pastizal inducido el cual sirve de alimento al ganado existente y finalmente en la parte más al norte del sitio de proyecto se identificó matorral subtropical, el cual se conservara en su totalidad.

La determinación del grado de afectación en este componente ambiental estará dada por los siguientes indicadores de impacto:

- Modificación de la cobertura. El proyecto implicará la remoción parcial de la vegetación del sitio de proyecto, específicamente de las superficies donde existe cultivo de riego y pastizal inducido, conservando en su totalidad el matorral subtropical en el norte del sitio

de proyecto. Dentro de la superficie determinada como pastizal cultivado existen algunos ejemplares arboles dispersos pertenecientes a las especies ~~XXXX~~, los cuales serán removidos para la implementación del proyecto. Por lo anterior se debe evaluar este indicador en términos de su afectación al componente principalmente por las actividades del desmonte.

Fauna. Debido a que el sitio de proyecto en su mayoría corresponde a cultivo de riego y pastizal inducido, así como a que existe actividad ganadera en la superficie de pastizal inducido no fueron identificados ejemplares de fauna silvestre en las superficies mencionadas. La determinación del grado de afectación en este componente ambiental estará dada por los siguientes indicadores de impacto:

- Migración de fauna. Como resultado de las actividades de desmonte y despilme, la fauna migrará a sitios similares dentro y fuera del predio.
- Modificación de hábitats de fauna silvestre. Como producto del desmonte se modificara parcialmente la condición del hábitat de la fauna silvestre dentro del sitio del proyecto.

Componentes socioeconómicos.

Socioeconómico (R). La implementación del proyecto tendrá un gran impacto en el sector socioeconómico, ya que no solo será una fuente de empleo para los habitantes de la zona, sino que ayudara a completar la demanda energética actual sin la necesidad de utilizar combustibles fósiles, mediante el aprovechamiento de la energía solar. La determinación del grado de afectación en este componente ambiental estará dada por los siguientes indicadores de impacto:

- Demanda de insumos. Para el correcto desarrollo de las tres etapas del proyecto, se requerirá de insumos como agua, combustibles y energía eléctrica.
- Demanda de servicios. Como resultado del desarrollo del proyecto en sus tres etapas se aumentará la demanda de servicios, igualmente durante la operación de proyecto se proporcionara el servicio de generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la energía solar.
- Generación de empleo. Sin duda la generación de empleos directos e indirectos en las tres etapas del proyecto es uno de los mayores beneficios del mismo por su repercusión en el aumento de la calidad de vida de la población

A continuación se presenta la matriz de interacciones de las actividades del proyecto con los componentes ambientales identificados:

.

TABLA V. 4 MATRIZ DE INTERACCIONES AMBIENTALES

ETAPAS	MEDIO		ABIÓTICO				BIÓTICO		SOCIOECONÓMICO			INTERACCIONES POSITIVAS	INTERACCIONES NEGATIVAS	TOTAL DE INTERACCIONES POSITIVAS	TOTAL DE INTERACCIONES NEGATIVAS		
	COMPONENTE		SUELO	AGUA		PAISAJE	AIRE	FLORA	FAUNA	SOCIOECONÓMICO							
	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO	INDICADOR	Contaminación	Pérdida de suelo	Alteración de la calidad	Reducción de la disponibilidad	Modificación de la calidad	Modificación de la calidad	Modificación de la cobertura	Migración de fauna	Modificación de hábitats					Demanda de insumos	Demanda de servicios
ACTIVIDADES																	
PREPARACION DEL SITIO	Topografía, delimitación de la obra													1	1	10	19
	Desmante													1	6		
	Limpieza del terreno													2	5		
	Acondicionamiento de viales y accesos													1	3		
	Red de drenajes													1	0		
	Apertura de zanjas y edificios													1	2		
	Colocación de arquetas y tubos de protección													2	1		
	Suministro de estructuras													1	1		
CONSTRUCCION	Obra civil de estructuras													3	4	24	11
	Montaje de estructuras													3	3		
	Instalación de módulos voltaicos													3	2		
	Clasificación eléctrica de paneles													0	0		
	Instalación de paneles sobre estructuras													3	1		
	Instalación eléctrica de baja tensión													3	0		
	Instalación parte de consumos auxiliares													3	0		

		MEDIO		ABIÓTICO				BIÓTICO			SOCIOECONÓMICO			INTERACCIONES POSITIVAS	INTERACCIONES NEGATIVAS	TOTAL DE INTERACCIONES POSITIVAS	TOTAL DE INTERACCIONES NEGATIVAS	
		COMPONENTE		SUELO	AGUA		PAISAJE	AIRE	FLORA	FAUNA		SOCIOECONÓMICO						
ETAPAS	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO	INDICADOR	Contaminación	Pérdida de suelo	Alteración de la calidad	Reducción de la disponibilidad	Modificación de la calidad	Modificación de la calidad	Modificación de la cobertura	Migración de fauna	Modificación de hábitats	Demanda de insumos	Demanda de servicios	Generación de empleo	3	0	4	0
	ACTIVIDADES																	
	Instalación eléctrica de media tensión														3	0		
	Cableado e instalación de sistema de seguridad														3	1		
I	Operación y mantenimiento del proyecto														4	0	4	0
INTERACCIONES POSITIVAS			1	0	0	0	0	1	0	0	0	10	9	17	38	30	38	30
INTERACCIONES NEGATIVAS			6	6	0	0	7	5	2	2	2	0	0	0	30			
TOTAL DE INTERACCIONES POSITIVAS			1		0		0	1	0	0		36			38			
TOTAL DE INTERACCIONES NEGATIVAS			12		0		7	5	2	4		0			30			
COMPONENTE			SUELO		AGUA		PAISAJE	AIRE	FLORA	FAUNA		SOCIOECONÓMICO			68			
															Interacciones Totales= 68			

En donde las interacciones en azul se refieren a impactos negativos y las interacciones en verde a impactos positivos. El objetivo de la matriz anterior es la identificación de los impactos positivos y negativos que generara las diferentes etapas del proyecto, mediante la ponderación de:

- a) Componente ambiental más afectado por el proyecto,
- b) Etapa que más efectos ambientales positivos o negativos genera y
- c) Actividades que generan la mayor recurrencia de cada impacto ambiental identificado.

La información así adquirida permite determinar las medidas de mitigación y compensación relacionadas en el capítulo VI de la presente información complementaria, al mismo tiempo que permite el establecimiento de medidas precautorias para la no afectación de zonas, ecosistemas, procesos o recursos naturales sensibles.

Según Gómez-Orea (2003), el valor de un impacto mide la gravedad de este cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo: en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un componente ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración.

a) La magnitud representa la cantidad y calidad del indicador modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado.

b) La incidencia se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia y recuperabilidad.

V.3 Caracterización de los impactos: índice de incidencia

Como se mencionó anteriormente, la incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que, tomando como base la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales (Tabla V.5), se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia que variara de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002), de manera que la autoridad pueda replicarlos al evaluar la MIA.

1) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del atributo, mismo que se cita en la Tabla V.6.

2) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable, cabe hacer mención que para mayor claridad sobre la aplicación de cada valor, así como para su reproducción, se definió cada rango en la Tabla V.7

3) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto (Tabla V.7) y sus rangos de valor o escala.

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$$

4) Se estandarizo el valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la siguiente expresión.

Índice de Incidencia (Ii) = $I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$
Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max} = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo de 1 cada uno.

Como medida adicional para determinar las mejores estrategias que permitieron el diseño de las medidas de compensación, mitigación y prevención de los impactos ambientales, se llevó a cabo la Matriz de Evaluación de impactos Ambientales (Tabla V.8), en la cual se identifican los impactos positivos y negativos que generara el proyecto en sus tres etapas y se evalúa la relación causa efecto de los mismos, lo anterior se logra con base a los impactos ambientales referidos en la Tabla V.5, dicha tabla es el resultado de una adecuación a la información aportada por Gómez Orea (2003).

La matriz arriba mencionada permite, en primer término evaluar y dimensionar los impactos ambientales generados considerando su importancia, magnitud y periodicidad: así mismo, permite visualizar de manera concreta el componente ambiental más afectado por el proyecto y finalmente ayuda a la determinación de los impactos que, por su frecuencia, son los que más inciden en los diferentes componentes ambientales de la zona de influencia del proyecto.

El resultado de la implementación de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, es la evaluación de los impactos en términos de su importancia y magnitud. La importancia (trascendencia y/o relevancia del impacto identificado) es evaluada por medio de la sumatoria de los atributos valorados (Tabla V.6 y Tabla V.7). La magnitud del impacto o interacción se relaciona con su extensión, dimensión o escala.

TABLA V. 5 ATRIBUTOS DE IMPACTO AMBIENTAL CONSIDERADOS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA EL PROYECTO (MODIFICADO DE GÓMEZ-OREA, 2003).

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto (Sig)	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o tiempo (T)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	3
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Como resultado de la aplicación de los pasos descritos, se obtuvo la Tabla V.8 (Matriz de evaluación de impactos ambientales) misma que permite:

- a. Evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia.
- b. Conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

- c. Identificar y evaluar los impactos acumulativos y residuales, derivados de la evaluación puntual de los atributos acumulación y recuperabilidad.

TABLA V. 6 DESCRIPCIÓN DE LA ESCALA DE LOS ATRIBUTOS

Atributos	Calificación		
	1	2	3
Consecuencia (C)	El impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 mes.	Mediano: la acción dura más de 1 mes y menos de 1 año	Largo: la actividad dura más de 1 año.
Reversibilidad (Rv)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un periodo de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a 3 años, o no sea reversible.
Periodicidad (Pr)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo indefinido de tiempo.	No aplica	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

El producto de multiplicar ambos valores de importancia y magnitud en la Matriz de Evaluación, genera un valor de relevancia o significancia del impacto ambiental (calificación), que a manera de referencia, puede ser comparado contra el valor promedio de dichas calificaciones. Con los valores obtenidos, se identifican los impactos relevantes (mismos que se describen en la siguiente sección).

El procedimiento arriba descrito es congruente con el Art 3 del Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA (REIA), que define al impacto ambiental significativo, como *aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza y que provoca alteraciones en los ecosistemas y recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.*

Los procesos descritos en el presente capítulo, específicamente en el caso de los Impactos Ambientales relevantes, son una herramienta fundamental para la definición de las medidas de mitigación, compensación y restauración que se describen en el Capítulo VI, mismas que dan viabilidad ambiental al proyecto.

Simbología de la Matriz de Evaluación de impactos que se presenta a continuación:

- COMP. = COMPONENTE
- ET. = ETAPA (P = Preparación del sitio, C = Construcción, O = Operación)

TABLA V. 7 MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

INDICADOR	ET.	ACTIVIDAD GENERADORA	IMPACTO	ATRIBUTOS								I	Ii	
				Sig	C	A	S	T	Rv	Pr	Pm			Rc
Contaminación	P	Limpieza del terreno	Remoción de residuos sólidos	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	P	Arquetas y tubos de protección	Generación de residuos sólidos por las actividades del proyecto	N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	P	Suministro de estructuras		N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Obra civil de estructuras		N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Montaje de estructuras		N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Instalación de módulos voltaicos		N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Cableado e instalación de sistema de seguridad		N	1	3	1	1	1	1	1	1	1	10
Perdida de suelo	P	Desmante	Perdida de suelo vegetal	N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	P	Limpieza del terreno	Ocupación temporal del suelo	N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	P	Acondicionamiento de viales y accesos		N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	P	Apertura de zanjas y edificios		N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Obra civil de estructuras		N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Montaje de estructuras		N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Modificación a la calidad	P	Topografía, delimitación de la obra		Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8
	P	Desmante	N		3	3	1	3	1	1	3	1	16	0.5
	P	Acondicionamiento de viales y accesos	N		1	1	1	1	1	1	1	1	8	0
	C	Obra civil de estructuras	N		3	1	1	3	1	1	3	3	16	0.5
	C	Montaje de estructuras	N		3	1	1	1	1	1	3	1	12	0.25
	C	Instalación de módulos voltaicos	N		3	1	1	1	1	1	3	1	12	0.25
	C	Instalación de paneles sobre estructuras	N		3	1	1	1	1	1	3	1	12	0.25
Modificación a la calidad	P	Desmante	Generación de polvos por las actividades del proyecto	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0
	P	Limpieza del terreno		N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	P	Acondicionamiento de viales y accesos		N	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	P	Apertura de zanjas y edificios		N	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	C	Obra civil de estructuras		N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	O	Operación y mantenimiento del proyecto	Reducción en la generación de gases contaminantes a la atmosfera	P	3	3	3	3	1	1	3	1	18	0.625
Modificación la	P	Desmante	Disminución de la cobertura vegetal	N	3	3	1	3	1	1	3	1	16	0.5

INDICADOR	ET.	ACTIVIDAD GENERADORA	IMPACTO	ATRIBUTOS									I	Ii
				Sig	C	A	S	T	Rv	Pr	Pm	Rc		
	P	Limpieza del terreno		N	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Migración de fauna	P	Desmonte	Migración de los ejemplares de fauna	N	3	3	1	3	3	1	1	1	16	0.5
	P	Limpieza del terreno		N	3	3	1	3	3	1	1	1	16	0.5
Modificación de hábitats	P	Desmonte	Disminución de hábitats disponibles	N	3	3	1	3	3	1	1	1	16	0.5
	P	Limpieza del terreno		N	3	3	1	3	3	1	1	1	16	0.5
Demanda de insumos	P	Arquetas y tubos de protección	Demanda de insumos para la implementación del proyecto	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Obra civil de estructuras		P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Montaje de estructuras		P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Instalación de módulos voltaicos		P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Instalación de paneles sobre estructuras		P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Instalación eléctrica de baja tensión		P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Instalación parte de consumos auxiliares		P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Instalación eléctrica de media tensión		P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Cableado e instalación de sistema de seguridad		P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	O	Operación y mantenimiento del proyecto		P	1	3	1	1	1	1	1	1	1	10
Demanda de servicios	C	Obra civil de estructuras	Demanda de servicios existentes	P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Montaje de estructuras		P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Instalación de módulos voltaicos		P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Instalación de paneles sobre estructuras		P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Instalación eléctrica de baja tensión		P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Instalación parte de consumos auxiliares		P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Instalación eléctrica de media tensión		P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	C	Cableado e instalación de sistema de seguridad		P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
0	Operación y mantenimiento del proyecto	Generación de energía eléctrica	P	3	3	3	3	1	1	3	1	18	0.625	
Generación de empleo	P	Topografía, delimitación de la obra	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	P	Desmonte		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	P	Limpieza del terreno		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25

INDICADOR	ET.	ACTIVIDAD GENERADORA	IMPACTO	ATRIBUTOS									I	Ii
				Sig	C	A	S	T	Rv	Pr	Pm	Rc		
	P	Acondicionamiento de viales y accesos		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	P	Red de drenajes		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	P	Apertura de zanjas y edificios		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	P	Arquetas y tubos de protección		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	P	Suministro de estructuras		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	C	Obra civil de estructuras		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	C	Montaje de estructuras		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	C	Instalación de módulos voltaicos		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	C	Instalación de paneles sobre estructuras		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	C	Instalación eléctrica de baja tensión		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	C	Instalación parte de consumos auxiliares		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	C	Instalación eléctrica de media tensión		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	C	Cableado e instalación de sistema de seguridad		P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	O	Operación y mantenimiento del proyecto		P	3	3	1	1	1	1	3	3	16	0.5

A continuación se presenta la tabla de Jerarquización de Impactos en la que se jerarquizan los impactos de acuerdo al índice de incidencia obtenido. Las filas en color rojo representan los impactos Importantes, las filas amarillas los impactos No Importantes y las verdes los impactos Despreciables. Más adelante en el apartado V.4 Resultados se explica el criterio de jerarquización.

Dicha matriz cuenta con la siguiente simbología y abreviaciones:

- COMP. = COMPONENTE
- ET. = ETAPA (P = Preparación del sitio, C = Construcción, O = Operación)

TABLA V. 8 MATRIZ DE JERARQUIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

COMP.	INDICADOR	ET.	ACTIVIDAD GENERADORA	IMPACTO	ATRIBUTOS								I	Ii	
					Sig	C	A	S	T	Rv	Pr	Pm			Rc
Aire	Modificación a la calidad	O	Operación del proyecto	Reducción en la generación de gases contaminantes a la atmosfera	P	3	3	3	3	1	1	3	1	18	0.625
Socioeco nómico	Demanda de servicios	O	Operación del proyecto	Generación de energía eléctrica	P	3	3	3	3	1	1	3	1	18	0.625
Paisaje	Modificación a la calidad	P	Desmante	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N	3	3	1	3	1	1	3	1	16	0.5
Paisaje	Modificación a la calidad	C	Obra civil de estructuras	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N	3	1	1	3	1	1	3	3	16	0.5
Flora	Modificación de la cobertura	P	Desmante	Disminución de la cobertura vegetal	N	3	3	1	3	1	1	3	1	16	0.5
Socioeco nómico	Generación de empleo	O	Operación del proyecto	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	3	3	16	0.5
Fauna	Migración de fauna	P	Desmante	Migración de los ejemplares de fauna	N	3	3	1	3	3	1	1	1	16	0.5
Fauna	Modificación de hábitats	P	Desmante	Disminución de hábitats disponibles	N	3	3	1	3	3	1	1	1	16	0.5
Fauna	Migración de fauna	P	Limpieza del terreno	Migración de los ejemplares de fauna	N	3	1	1	3	1	1	1	1	12	0.25
Fauna	Modificación de hábitats	P	Limpieza del terreno	Disminución de hábitats disponibles	N	3	1	1	3	1	1	1	1	12	0.25
Paisaje	Modificación a la calidad	C	Montaje de estructuras	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N	3	1	1	1	1	1	3	1	12	0.25
Paisaje	Modificación a la calidad	C	Instalación de módulos voltaicos	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N	3	1	1	1	1	1	3	1	12	0.25
Paisaje	Modificación a la calidad	C	Instalación de paneles sobre estructuras	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N	3	1	1	1	1	1	3	1	12	0.25
Aire	Modificación a la calidad	P	Acondicionamiento de viales y accesos	Generación de polvos por las actividades del proyecto	N	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Aire	Modificación a la calidad	P	Apertura de zanjas y edificios	Generación de polvos por las actividades del proyecto	N	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Flora	Modificación de la cobertura	P	Limpieza del terreno	Disminución de la cobertura vegetal	N	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeco nómico	Generación de empleo	P	Topografía, delimitación de la obra	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeco nómico	Generación de empleo	P	Desmante	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeco nómico	Generación de empleo	P	Limpieza del terreno	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25

COMP.	INDICADOR	ET.	ACTIVIDAD GENERADORA	IMPACTO	ATRIBUTOS								I	Ii	
					Sig	C	A	S	T	Rv	Pr	Pm			Rc
Socioeconómico	Generación de empleo	P	Acondicionamiento de viales y accesos	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeconómico	Generación de empleo	P	Red de drenajes	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeconómico	Generación de empleo	P	Apertura de zanjas y edificios	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeconómico	Generación de empleo	P	Arquetas y tubos de protección	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeconómico	Generación de empleo	P	Suministro de estructuras	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeconómico	Generación de empleo	C	Obra civil de estructuras	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeconómico	Generación de empleo	C	Montaje de estructuras	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeconómico	Generación de empleo	C	Instalación de módulos voltaicos	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeconómico	Generación de empleo	C	Instalación de paneles sobre estructuras	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeconómico	Generación de empleo	C	Instalación eléctrica de baja tensión	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeconómico	Generación de empleo	C	Instalación parte de consumos auxiliares	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeconómico	Generación de empleo	C	Instalación eléctrica de media tensión	Generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Socioeconómico	Generación de empleo	C	Cableado e instalación de sistema de seguridad	generación de empleo por las actividades del proyecto	P	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
Suelo	Contaminación	P	Limpieza del terreno	Remoción de residuos solidos	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Suelo	Contaminación	P	Arquetas y tubos de protección	Generación de residuos sólidos por las actividades del proyecto	N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Suelo	Contaminación	P	Suministro de estructuras	Generación de residuos sólidos por las actividades del proyecto	N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Suelo	Contaminación	C	Obra civil de estructuras	Generación de residuos sólidos por las actividades del proyecto	N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Suelo	Contaminación	C	Montaje de estructuras	Generación de residuos sólidos por las actividades del proyecto	N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Suelo	Contaminación	C	Instalación de módulos voltaicos	Generación de residuos sólidos por las actividades del proyecto	N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125

COMP.	INDICADOR	ET.	ACTIVIDAD GENERADORA	IMPACTO	ATRIBUTOS								I	Ii	
					Sig	C	A	S	T	Rv	Pr	Pm			Rc
Suelo	Contaminación	C	Cableado e instalación de sistema de seguridad	Generación de residuos sólidos por las actividades del proyecto	N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Suelo	Perdida de suelo	P	Desmante	Perdida de suelo vegetal	N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Suelo	Perdida de suelo	P	Limpieza del terreno	Perdida de suelo vegetal	N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Suelo	Perdida de suelo	P	Acondicionamiento de viales y accesos	Ocupación temporal del suelo	N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Suelo	Perdida de suelo	P	Apertura de zanjas y edificios	Ocupación temporal del suelo	N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Suelo	Perdida de suelo	C	Obra civil de estructuras	Ocupación temporal del suelo	N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Suelo	Perdida de suelo	C	Montaje de estructuras	Ocupación temporal del suelo	N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Aire	Modificación a la calidad	P	Limpieza del terreno	Generación de polvos por las actividades del proyecto	N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Aire	Modificación a la calidad	C	Obra civil de estructuras	Generación de polvos por las actividades del proyecto	N	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeco nómico	Demanda de insumos	P	Arquetas y tubos de protección	Demanda de insumos para la implementación del proyecto	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeco nómico	Demanda de insumos	C	Obra civil de estructuras	Demanda de insumos para la implementación del proyecto	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeco nómico	Demanda de insumos	C	Montaje de estructuras	Demanda de insumos para la implementación del proyecto	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeco nómico	Demanda de insumos	C	Instalación de módulos voltaicos	Demanda de insumos para la implementación del proyecto	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeco nómico	Demanda de insumos	C	Instalación de paneles sobre estructuras	Demanda de insumos para la implementación del proyecto	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeco nómico	Demanda de insumos	C	Instalación eléctrica de baja tensión	Demanda de insumos para la implementación del proyecto	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeco nómico	Demanda de insumos	C	Instalación parte de consumos auxiliares	Demanda de insumos para la implementación del proyecto	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeco nómico	Demanda de insumos	C	Instalación eléctrica de media tensión	Demanda de insumos para la implementación del proyecto	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeco nómico	Demanda de insumos	C	Cableado e instalación de sistema de seguridad	Demanda de insumos para la implementación del proyecto	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeco nómico	Demanda de insumos	O	Operación del proyecto	Demanda de insumos para la implementación del proyecto	P	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeco nómico	Demanda de servicios	C	Obra civil de estructuras	Demanda de servicios existentes	P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125

COMP.	INDICADOR	ET.	ACTIVIDAD GENERADORA	IMPACTO	ATRIBUTOS								I	Ii	
					Sig	C	A	S	T	Rv	Pr	Pm			Rc
Socioeconómico	Demanda de servicios	C	Montaje de estructuras	Demanda de servicios existentes	P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeconómico	Demanda de servicios	C	Instalación de módulos voltaicos	Demanda de servicios existentes	P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeconómico	Demanda de servicios	C	Instalación de paneles sobre estructuras	Demanda de servicios existentes	P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeconómico	Demanda de servicios	C	Instalación eléctrica de baja tensión	Demanda de servicios existentes	P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeconómico	Demanda de servicios	C	Instalación parte de consumos auxiliares	Demanda de servicios existentes	P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeconómico	Demanda de servicios	C	Instalación eléctrica de media tensión	Demanda de servicios existentes	P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Socioeconómico	Demanda de servicios	C	Cableado e instalación de sistema de seguridad	Demanda de servicios existentes	P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
Paisaje	Modificación a la calidad	P	Topografía, delimitación de la obra	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0
Paisaje	Modificación a la calidad	P	Acondicionamiento de viales y accesos	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0
Aire	Modificación a la calidad	P	Desmonte	Generación de polvos por las actividades del proyecto	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0

V.4 Resultados

V.4.1 Listas de chequeo.

Es importante destacar, que pese a las limitantes que presentan las listas de chequeo en cuanto a la identificación de impactos ambientales acumulativos y sinérgicos, estos impactos fueron identificados mediante el análisis y la opinión de expertos. Así mismo, se debe aclarar que las listas de chequeo resultan útiles, al ser un instrumento que funciona como primer acercamiento a la identificación de impactos ambientales, que posteriormente se complementa con la matriz de identificación de impactos.

V.4.2 Matriz de identificación de impactos (matriz de interacción).

En la Matriz de identificación de Impactos Ambientales (Tabla V.5) se presentaron 204 posibles interacciones identificadas entre los indicadores identificados por componente y las 17 actividades principales del desarrollo general del proyecto (etapa de preparación del sitio, etapa de construcción y etapa de operación), de acuerdo a lo presentado en el Capítulo 2 del presente estudio.

En dicha matriz puede observarse que del total de posibles interacciones (204), se registraron 30 correspondientes a impactos ambientales negativos y 38 impactos ambientales catalogados como positivos, lo cual representa el 44.12% y 55.88% respectivamente.

TABLA V. 9 IMPACTOS TOTALES POR COMPONENTE

COMPONENTES	IMPACTOS POSITIVOS	PORCENTAJE	IMPACTOS NEGATIVOS	PORCENTAJE
SUELO	1	2.63	12	40.00
AGUA	0	0.00	0	0.00
PAISAJE	0	0.00	7	23.33
AIRE	1	2.63	5	16.67
FLORA	0	0.00	2	6.67
FAUNA	0	0.00	4	13.33
SOCIOECONÓMICO (R)	36	94.74	0	0.00
TOTAL	38	100	30	100

TABLA V. 10 IMPACTOS TOTALES POR ETAPA

COMPONENTES	IMPACTOS POSITIVOS	PORCENTAJE	IMPACTOS NEGATIVOS	PORCENTAJE
PREPARACION DEL SITIO	10	26.32	19	63.33
CONSTRUCCION	24	63.16	11	36.67
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	4	10.53	0	0.00
TOTAL	38	100	30	100

La ponderación de impactos ambientales obtenidos de esta matriz, indica que los componentes ambientales mayormente afectados en términos de impactos negativos netos son, el suelo (40.00%) y el paisaje (23.33%), mientras que el componente mayormente beneficiado es el socioeconómico (R). También puede observarse que durante la etapa de preparación del sitio, se encontró la interacción de 19 impactos ambientales ponderados como negativos, estos representan el 63.33% del total de la ponderación de los impactos negativos. Así mismo se detectaron 11 interacciones de impactos ponderados como negativos para la etapa de construcción y 0 para la operación y mantenimiento del proyecto, representando el 36.67% para la construcción y 0% para la etapa de operación, respecto del total de la ponderación de los impactos negativos. A decir de los impactos positivos la etapa que tiene un mayor número es la de construcción con un total de 24, que corresponde al 63.16% del total de impactos positivos, ya que durante esta etapa será donde se generaran

V.4.3 Matriz de evaluación (evaluación con atributos y jerarquización)

En la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (Tabla V.8) se obtuvo como resultado la evaluación de los impactos ambientales en función al índice de incidencia. La Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales (Tabla V.9), es solamente una variante de la de Evaluación de Impactos Ambientales, con el objetivo de ordenar los impactos de mayor a menor para una mejor visualización de la jerarquía de los mismos, asignándoles un código de color para facilitar su valoración, mismo que se explicará más adelante.

Con base en los valores obtenidos para la incidencia de cada impacto, se asignaron las categorías mostradas en la Tabla V.12, mismas que corresponden a los colores usados en la matriz de jerarquización, que si bien resultan del uso de una técnica determinada, en su interpretación se ajustan a las especificidades del Sistema Ambiental en cuanto a continuidad de los componentes e indicadores que definen a los ecosistemas que ocurren en la región y a la definición de impacto ambiental significativo citada en el REIA y que se analiza con mayor detalle en los apartados posteriores.

TABLA V. 11 CATEGORIAS DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EVALUADOS

<i>Categoría</i>	<i>Interpretación</i>	<i>Intervalo de valores</i>
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Menor a 0.33
No Importantes	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.66
Importantes	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del Sistema Ambiental.	Mayor a 0.66

De la anterior clasificación de impactos, si bien como se comentó anteriormente, es una clasificación previa en esta etapa de la evaluación, es conveniente acotar que los impactos despreciables serán aquellos que no se van a considerar en la valoración de impactos, es decir, aun cuando en esta etapa hemos efectuado una valoración de los impactos, a nivel de la incidencia, debemos seguir evaluando los impactos por su magnitud y finalmente su significancia, por lo que, dicho análisis dejara excluidos a los impactos clasificados como “despreciables”. Lo anterior se deriva de la propuesta de Gómez Orea sobre no estudiar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave.

V.4.4 Caracterización de los impactos: determinación de la magnitud.

Como se mencionó anteriormente, el valor de un impacto se expresa en términos de la incidencia y la magnitud, y en consecuencia la relevancia o significancia de un impacto.

La magnitud, como se citó anteriormente, representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado, misma que para el proyecto, se expresara en términos de la extensión de la alteración al componente en relación al Sistema Ambiental.

Retomando los resultados en la matriz de jerarquización, por su incidencia, entre los impactos más relevantes es la disminución de cobertura de vegetación, y de igual manera, en el caso de la magnitud podríamos decir que la cobertura vegetal es el componente mayormente afectado en términos de extensión, sin embargo, el desmonte consistirá en 440,867.08m² de cultivo, 191,560.69m² de vegetación de pastizal cultivado y 25 ejemplares de árboles de las especies Mezquite (*Prosopis laevigata*), Uvalamo (*Vitex mollis*) y el Guamuchil (*Pithecellobium dulce*) los cuales existen actualmente como cercos vivos para dar lugar a los paneles fotovoltaicos, ya que para su correcto funcionamiento no pueden existir objetos que proyecten sombras.

Aun cuando representa una extensión considerable del predio, en términos relativos al marco de referencia (Sistema Ambiental), no representa una afectación a la integridad funcional del ecosistema, menos aun considerando que se trata de vegetación de cultivo y pastizal de cultivo en su mayoría, mientras que la única vegetación nativa existente al norte del sitio de proyecto será totalmente respetada y conservada.

Si bien se mencionó que el componente de mayor afectación por su extensión podría ser la flora terrestre, asociada a ella existen otros componentes como el paisaje, la fauna y el suelo que también se verán afectados, sin embargo, y de igual manera en referencia al sistema ambiental, no se afectan los procesos que definen la existencia y funcionamiento de los ecosistemas presentes en el predio y el SA, garantizando con ello la conservación de los componentes ambientales asociados a este espacio, tales como la biodiversidad y recursos locales; en particular el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, y se puede decir que, si bien se afectara el hábitat de individuos de flora y fauna, no se afecta a las especies como tal, quedando por ello fuera de los supuestos establecidos en el artículo 35 de la LGEEPA.

V.4.5 Caracterización de los impactos: determinación de significancia.

La determinación de la magnitud, así como de la significancia de un impacto es, según Gómez Orea (2002), la tarea que muestra de forma más convincente el carácter multidisciplinar de la evaluación de impacto ambiental, para poder estimar la alteración de los diferentes componentes ambientales así como su medición, por lo que se requiere de un conocimiento profundo y especializado de los mismos, así como de la legislación que les afecta y de los criterios utilizados por la comunidad científica.

A continuación se describen los criterios usados para determinar la significancia o relevancia de los impactos evaluados, que se fundamenta en la definición de “impacto significativo” establecida en el REIA, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra:

IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Esta definición y su consecuente razonamiento, indica que no todos los impactos deben atenderse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse en los impactos clave, es decir, aquellos que potencialmente pueden generar desequilibrios ecológicos o ecosistémicos o que puedan sobrepasar límites establecidos en normas jurídicas específicas, por lo que antes de pasar al análisis específico de la relevancia de los mismos, es necesario describir y analizar los criterios que con base en dicha definición se tomaron en consideración en este caso, los cuales fueron los siguientes:

Criterio ecosistémico (integridad funcional).

La significancia de un impacto se reconoce cuando es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema, de manera que puede generar una afectación entre componentes ambientales y producir un desequilibrio ecológico. Como ejemplo puede ser la alteración del flujo hidrológico modificando las condiciones de sobrevivencia en un manglar.

Criterio jurídico

La calidad de significativo, lo alcanza un impacto cuando el componente ambiental que recibirá la afectación adquiere una importancia tal que puede rebasar límites establecidos en leyes, en planes o programas y en las NOM's, u otros ordenamientos, respecto a la posibilidad de generar desequilibrio ecológico. Como ejemplo, el impacto sobre una especie con estatus de "en peligro de extinción" puede alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera en estatus de protección especial.

Criterio de calidad ambiental (percepción del valor ambiental)

El nivel de significativo lo alcanza el impacto por el conocimiento que se pudiera tener acerca de la abundancia, importancia o escasez del recurso o ecosistema que será impactado. Este criterio se basa en la caracterización y estudios realizados en cada caso. Este criterio se puede aplicar cuando se pretenden afectar áreas de vegetación de grandes dimensiones o proporciones en ecosistemas de limitada cobertura geográfica, asociado a su alto valor por los servicios ambientales que proporcionan.

Criterio de capacidad de carga

La significancia en este tipo de impacto se alcanza existe una posible alteración de la capacidad de recuperación, asimilación o renovación de recursos naturales. Por ejemplo, cuando se vierten residuos a un cuerpo receptor en una proporción que sobrepase su capacidad de asimilación o dispersión.

V.4.6 Análisis de la significancia de los impactos por componente.

De conformidad con la definición de impacto ambiental significativo en el REIA, así como en los criterios ambientales y jurídicos descritos anteriormente, en seguida se analiza cada uno de los componentes ambientales identificados y los impactos ambientales identificados correspondientes para cada componente. También se determina, la relevancia potencial que se le asigna. Se excluyen los impactos ambientales positivos, así como los negativos clasificados como despreciables, o sea aquellos que tienen un índice de incidencia menor a 0.33, por considerarse que ninguno de ellos podría causar alteraciones que afecten la integridad ecológica del Sistema Ambiental y/o sinergias negativas para el ambiente. Por lo anterior, los impactos a ser analizados son los siguientes:

TABLA V. 12 IMPACTOS A SER EVALUADOS RESPECTO A SU RELEVANCIA

COMP.	INDICADOR	ET.	ACTIVIDAD GENERADORA	IMPACTO	Sig	I	Ii
Paisaje	Modificación a la calidad	P	Desmante	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N	16	0.5
Paisaje	Modificación a la calidad	C	Obra civil de estructuras	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N	16	0.5
Flora	Modificación de la cobertura	P	Desmante	Disminución de la cobertura vegetal	N	16	0.5
Fauna	Migración de fauna	P	Desmante	Migración de los ejemplares de fauna	N	16	0.5
Fauna	Modificación de hábitats	P	Desmante	Disminución de hábitats disponibles	N	16	0.5

A continuación se presenta el análisis de impactos para cada componente, incluyendo los siguientes elementos:

A) Componente e indicador; B) Síntesis de caracterización del componente; C) Impactos previsibles y su índice de incidencia; D) Determinación de la relevancia que se le asigna; y E) Razonamiento para dicha determinación. Además se incluye un código de seguimiento representado por un número de dos cifras, el cual servirá para vincular los impactos con sus respectivas medidas de mitigación, prevención y compensación que se presentan posteriormente en el apartado del Capítulo VI del presente documento.

TABLA V. 13 IMPACTO AMBIENTAL AL COMPONENTE PAISAJE

COMPONENTE: PAISAJE		
ACTIVIDAD: Desmonte		
Indicador: Modificación a la calidad	Índice de Incidencia: 0.5	Código
Impacto: Modificación al paisaje por acciones del proyecto	Relevancia: No importante	01
<p><i>Síntesis y análisis del impacto:</i></p> <p>Este impacto afectara directamente al componente del paisaje, ya que el entorno paisajístico en el cual se inserta el proyecto es mayormente agrícola, con algunos elementos de urbanización, por lo que la implementación del proyecto tendrá un efecto acumulativo con estos elementos urbanos dentro del SA, como lo son un parque acuático “El gran corral” y el Centro de adiestramiento militar del 92 batallón de infantería.</p> <p>Para la correcta operación de los paneles fotovoltaicos es necesario que dentro del sitio de proyecto no existan objetos que proyecten sombra sobre los mismos, es por ello que se hace necesaria la remoción de cualquier tipo de vegetación en el área donde se implementen los paneles. Esta remoción de la vegetación tendrá un impacto permanente sobre el paisaje en tanto el proyecto se encuentre en operación, no obstante debido a que las instalaciones que componen al proyecto son totalmente desmontables, no ocuparan de manera permanente el suelo, por lo que la cobertura vegetal es recuperable una vez finalizada la vida útil del proyecto.</p>		
ACTIVIDAD: Obra civil de estructuras		
Indicador: Modificación a la calidad	Índice de Incidencia: 0.5	Código
Impacto: Modificación al paisaje por acciones del proyecto	Relevancia: No importante	02
<p><i>Síntesis y análisis del impacto:</i></p> <p>Este impacto afectara directamente al componente del paisaje, ya que el entorno paisajístico en el cual se inserta el proyecto es mayormente agrícola, con algunos elementos de urbanización, por lo que la implementación del proyecto tendrá un efecto acumulativo con estos elementos urbanos dentro del SA, como lo son un parque acuático “El gran corral” y el Centro de adiestramiento militar del 92 batallón de infantería.</p> <p>Debe considerarse que las instalaciones que componen el proyecto son en su mayoría desmontables, por lo que a pesar de que el impacto hacia el paisaje será de largo plazo y permanente mientras el proyecto se encuentre en operación, puede ser reversible con facilidad.</p>		

TABLA V. 14 IMPACTO AMBIENTAL A LA FLORA

COMPONENTE: FLORA		
ACTIVIDAD: Desmonte		
Indicador: Modificación de la cobertura	Índice de Incidencia: 0. 5	Código
Impacto: Disminución de la cobertura vegetal	Relevancia: No Importante	03
<p><i>Síntesis y análisis del impacto:</i></p> <p>Este impacto se presentará de manera directa afectando al componente flora, con la característica de permanente, ya que la porción en la que se realizara el desmonte dentro del sitio será utilizada como área de desplante para los paneles fotovoltaicos, los cuales, para su correcto funcionamiento, no pueden tener objetos que proyecten sombra a su alrededor; por lo anterior mientras el proyecto se encuentre en funcionamiento no existirá cobertura vegetal en la superficie que ocupen los paneles fotovoltaicos.</p> <p>El desmonte se realizara en una superficie de 440,867.08m² de superficie con cultivo, 191,560.69m² de superficie de pastizal cultivado, así como como de 25 ejemplares arbóreos de las especies mezquite (<i>Prosopis laevigata</i>), uvalamo (<i>Vitex mollis</i>) y el guamuchil (<i>Pithecellobium dulce</i>), sin embargo debe considerarse que dentro del sitio de proyecto se conservaran completamente los 172,895.02m² de matorral subtropical existentes y que representan el único relicto de vegetación existente dentro del predio y forman parte del cerro “El Gomeño” el cual se ha visto afectado por la incursión de prácticas agrícolas. . De acuerdo con lo descrito anteriormente, no se afectará ningún ejemplar de vegetación arbóreo nativo o que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Antes de iniciar las labores de desmonte se delimitara con cintas de colores brillantes la zona que será conservada, con el fin de que esta sea perfectamente distinguible. Una vez ejecutado lo anterior se iniciará la actividad de desmonte, avanzando progresivamente dirigiéndolo con dirección hacia el norte, donde se encuentra la sección que será conservada para que los ejemplares de fauna silvestre que pudieran encontrarse puedan moverse hacia dicha zona.</p> <p>No obstante debido a los escasos ejemplares de fauna observados así como a la poca vegetación existente dentro del sitio de proyecto es posible que no se observen ejemplares de fauna terrestres durante la elaboración de esta actividad.</p>		

TABLA V. 15 IMPACTO AMBIENTAL A LA FAUNA

COMPONENTE: FAUNA		
ACTIVIDAD: Desmonte		
Indicador: Migración de fauna	Índice de Incidencia: 0.5	Código
Impacto: Migración de los ejemplares de fauna	Relevancia: No Relevante	04
ACTIVIDAD: Desmonte		
Indicador: Modificación de hábitats	Índice de Incidencia: 0.5	Código
Impacto: Disminución de hábitats disponibles	Relevancia: No Relevante	05
<p><i>Síntesis y análisis del impacto:</i></p> <p>Este impacto afectara de manera directa al componente fauna, debido a que disminuirá las zonas de distribución y hábitats al remover la vegetación del sitio de proyecto. Sin embargo debe considerarse que el desmonte se realizara sobre cultivo y pastizal cultivado, incluyendo 25 ejemplares arbóreos dispersos, lo cual no representa un hábitat ideal para fauna silvestre, tal y como se mostró en el capítulo IV de la presente MIA. Asimismo se conservara en su totalidad la porción de vegetación nativa existente al norte del sitio de proyecto identificada como matorral subtropical y que si presenta las condiciones adecuadas para albergar a la fauna silvestre que se distribuye en el SA; dicha porción forma parte del cerro “el Gomeño”, por lo que su conservación tendrá un efecto integral.</p> <p>El desmonte se realizara en una superficie de 440,867.08m² de superficie con cultivo, 191,560.69m² de superficie de pastizal cultivado, así como como de 25 ejemplares arbóreos de las especies mezquite (<i>Prosopis laevigata</i>), uvalamo (<i>Vitex mollis</i>) y el guamuchil (<i>Pithecellobium dulce</i>), sin embargo debe considerarse que dentro del sitio de proyecto se conservaran completamente los 172,895.02m² de matorral subtropical existentes y que representan el único relicto de vegetación existente dentro del predio y forman parte del cerro “El Gomeño” el cual se ha visto afectado por la incursión de prácticas agrícolas. De acuerdo con lo descrito anteriormente, no se afectará ningún ejemplar de vegetación arbóreo nativo o que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Antes de iniciar las labores de desmonte se delimitara con cintas de colores brillantes la zona que será conservada, con el fin de que esta sea perfectamente distinguible. Una vez ejecutado lo anterior se iniciará un ahuyentamiento dirigido de con dirección hacia el norte, donde se encuentra la sección que será conservada para que los ejemplares de fauna silvestre que pudieran encontrarse puedan moverse hacia dicha zona.</p> <p>No obstante debido a los escasos ejemplares de fauna observados así como a la poca vegetación existente dentro del sitio de proyecto es posible que no se observen ejemplares de fauna terrestres durante la elaboración de esta actividad.</p>		

V.4.7 Impactos acumulativos

Al igual que los impactos residuales, la fracción V del Artículo 13 del REIA, establece que se deberán identificar, evaluar, y describir los impactos acumulativos, es por ello que la presente sección se dedica a su análisis.

El análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las alteraciones de la “línea base o tiempo cero” originadas por impactos acumulativos o aditivos. Para ello, no es suficiente

con evaluar los impactos ambientales del proyecto como la única fuente de cambio posible en el S A, por lo cual es importante identificar cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en el S A, y que pueden tener un efecto acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa.

Como se mencionó, estos impactos fueron identificados como atributo a valorar para cada impacto en la matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, tomando en cuenta la caracterización del SA, donde se identificaron los siguientes impactos acumulativos negativos, que ya fueron evaluados en la matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.

TABLA V. 16 IMPACTOS ACUMULATIVOS QUE OCURREN O HAN OCURRIDO EN EL SA.

COMP.	INDICADOR	ET.	ACTIVIDAD GENERADORA	IMPACTO	Sig.
FLORA	Modificación de la cobertura	P	Desmonte	Disminución de la cobertura de vegetación	N
SOCIOECONOMICO	Demanda de insumos	O	Operación de infraestructura	Demanda de insumos	P
SOCIOECONOMICO	Demanda de servicios	O	Operación de infraestructura	Demanda de servicios	P
AIRE	Modificación de la calidad	P	Operación del proyecto	Reducción en la generación de gases contaminantes a la atmosfera	P
AIRE	Modificación de la calidad	O	Apertura de zanjas	Generación de polvos	N
PAISAJE	Modificación de la calidad	P	Desmonte	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N
PAISAJE	Modificación de la calidad	C	Construcción de obra civil	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N
FAUNA	Migración de fauna y disminución de hábitats	P	Desmonte	Migración de fauna silvestre	N

Si bien la pérdida de cobertura vegetal y la modificación del paisaje original, como ya se indicó anteriormente, no representan un impacto significativo o relevante puesto que no implican afectación a la integridad funcional del ecosistema presente en el SA, se consideraron impactos acumulativos por las posibles interacciones acumulativas negativas referidas con las actividades que se han desarrollado en el SA donde se observa una dominancia en el uso agrícola. Actualmente el cerro “El Gomeño” representa el único relicto de vegetación nativa existente dentro del municipio de Jamay.

Es importante señalar que todas y cada una de estas interacciones fueron motivo de estudio y atención en términos del establecimiento de criterios, medidas y acciones concretas de prevención, control, vigilancia, mitigación y monitoreo, al igual que la ejecución de los programas ambientales, todo lo cual en conjunto conforma el Sistema de Medidas de Mitigación que el promovente del Proyecto compromete realizar.

V.4.8 Impactos residuales.

Al igual que los impactos acumulativos, la fracción V del Artículo 13 del REIA, establece que se deberán identificar, evaluar, y describir los impactos acumulativos y residuales, por lo que se analizan en seguida.

Con la aplicación del sistema de medidas de prevención y mitigación, algunos impactos que pueden alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del SA,

reducen su significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aun con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que, en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, por lo que esta sección y su resultado, aportan el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por ello la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SA.

La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la permanencia, por lo que serán aquellos impactos con calificación de 3, es decir, que los factores no podrán volver a su estado original, aun con la aplicación de medidas.

Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto generará los siguientes impactos residuales.

TABLA V. 17 IMPACTOS RESIDUALES DERIVADOS DEL PROYECTO

COMP.	INDICADOR	ET.	ACTIVIDAD GENERADORA	IMPACTO	Sig.
AIRE	Modificación de la calidad	O	Operación del proyecto	Reducción en la generación de gases contaminantes a la atmosfera	P
SOCIOECONOMICO	Demanda de servicio	O	Operación del proyecto	Generación de energía eléctrica	P
PAISAJE	Modificación de la calidad	P	Desmante	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N
PAISAJE	Modificación de la calidad	C	Implementación de obra civil	Modificación al paisaje por acciones del proyecto	N
FLORA	Modificación de la cobertura	P	Desmante	Disminución de la cobertura de vegetación	N
FAUNA	Migración de fauna y disminución de hábitats	P	Desmante	Migración de fauna silvestre	N

Los impactos residuales del proyecto están relacionados con la permanencia de las edificaciones ya que implicarían la pérdida de cobertura de vegetación y una modificación permanente al paisaje original, lo cual también generaría una modificación del hábitat de las especies de fauna que se distribuyen dentro del sitio de proyecto. Sin embargo debe considerarse que actualmente la vegetación existente dentro del sitio de proyecto consta en mayor parte en cultivos artificiales, mientras que la porción de matorral subtropical nativa será conservada en su totalidad; de igual manera las instalaciones que componen el proyecto son desmontables, por lo que el sitio de proyecto podría volver a recuperar su naturalidad.

Respecto de los impactos residuales positivos tenemos que mientras que el proyecto se encuentre en operación existirá una reducción en la generación de gases de invernadero a la atmosfera, ya que la energía que producirá será mediante el uso de la energía solar una fuente de energía limpia y renovable.

V.5 Descripción de los impactos.

V.5.1 Suelo

Al llevarse a cabo el desmonte en las superficies previstas para el desplante de los paneles fotovoltaicos, se pierde de manera temporal la ocupación del suelo, caracterizando este impacto como recuperable, ya que las instalaciones que componen son desmontables.

El desmonte se realizara en una superficie de 440,867.08m² de superficie con cultivo, 191,560.69m² de superficie de pastizal cultivado, así como como de 25 ejemplares arbóreos de las especies mezquite (*Prosopis laevigata*), uvalamo (*Vitex mollis*) y el guamuchil (*Pithecellobium dulce*), sin embargo debe considerarse que dentro del sitio de proyecto se conservaran completamente los 172,895.02m² de matorral subtropical.

Así mismo, el impacto por pérdida de suelo es de poca magnitud e importancia y de carácter temporal, si se toma en cuenta la poca superficie afectada y la reutilización del suelo. Por otra parte aun cuando el desmonte se llevara a cabo en la mayor parte del predio, en términos relativos al Sistema Ambiental, no representa una afectación a la integridad funcional del ecosistema, sobre todo porque en su mayoría se trata de vegetación de cultivo y pastizal cultivado, mientras que la superficie de matorral subtropical será conservada en su totalidad (Ver Cap. IV).

De igual manera se toma en cuenta que las diferentes actividades de preparación del sitio y construcción generarán residuos de diferentes tipos, mismos que debido a su potencial acumulación y mal manejo podrán ocasionar una contaminación del suelo por residuos sólidos, sin embargo estos residuos estarán relacionados únicamente con los insumos, materiales y piezas necesarias para instalar el proyecto, por lo que no existirán residuos peligrosos. En cuanto a la operación la generación de residuos será nula.

V.5.2 Agua

Dentro del sitio de proyecto no existen cuerpos de agua, únicamente se puede observar un escurrimiento natural canalizado, el cual se presenta durante la época de lluvias. Dicho escurrimiento será respetado completamente por el proyecto.

A pesar que en la actualidad existe un pozo dentro del sitio de proyecto, el cual proporciona de agua para el riego del cultivo, para la operación del proyecto el uso de agua será mínimo, por lo que el pozo verá reducida su demanda considerablemente. Para todas las etapas del proyecto se compraran garrafones de agua para los empleados, mientras que los sanitarios serán sanitarios portátiles, por lo anterior el proyecto no generara aguas residuales en ninguna de sus etapas.

Tomando en cuenta lo anterior, se concluye que no existirán impactos o interacciones del proyecto con el componente agua por lo que no se compromete la capacidad de carga de los acuíferos ni la integridad del ecosistema.

V.5.3 Paisaje

Uno de los impactos ambientales más importantes, en el caso de que se implemente el proyecto, será el que afecta al componente paisaje principalmente por la actividad de la instalación de la obra civil y la instalación de los paneles fotovoltaicos. Del mismo modo la actividad de desmonte afectará de manera negativa al paisaje al modificar la cobertura de vegetación, componente estrechamente ligado

al paisaje, que como ya se mencionó antes, se removerá principalmente vegetación de cultivo y pastizal cultivado. Sin embargo debido a que las instalaciones que componen al proyecto son desmontables, así como a que la vegetación actualmente corresponde a un tipo de vegetación distinta a la nativa en su mayor porción, este impacto debe ser considerado como de poca magnitud e importancia, tomando en cuenta que la superficie a desmontar es de 632,427.77m², que se trata de vegetación cultivada, así como a que se conservara en su totalidad la porción con vegetación de matorral subtropical.

V.5.4 Aire

Este es un impacto directo a la calidad de la atmósfera, sin embargo tanto el ruido, como los gases y el polvo son disipados en la atmósfera casi instantáneamente por efecto del viento. En el caso particular de la emisión de ruido provendrá principalmente de la operación de la maquinaria y el equipo que se requiera para la preparación del sitio y la construcción. Al mismo tiempo la maquinaria producirá emisiones de gases, mismas que provendrán de la operación de los motores de combustión interna de vehículos, al igual que equipos y maquinaria que utilizan hidrocarburos. Por último se generará polvo que será emitido por el movimiento de materiales polvosos entre otros.

Debe tomarse en cuenta que todos los equipos que se utilicen, serán verificadas previamente y se exigirá a los contratistas las facturas de servicio de mantenimiento que hayan prestado a sus equipos. De acuerdo con lo descrito anteriormente, no se modificarán de manera permanente las condiciones de la atmósfera, ni se afectará la funcionalidad de los ecosistemas que dependen de este componente ambiental, por lo que se considera un impacto no relevante y de baja magnitud.

También se debe mencionar que uno de los mayores impactos positivos del proyecto, es el de la generación de energía eléctrica libre de la utilización de combustibles fósiles, lo cual evitara la producción de gases de efecto invernadero como lo son el dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x).

V.5.5 Flora

Este impacto se presentará de manera directa afectando al componente flora, con la característica de permanente, ya que la porción en la que se realizara el desmonte dentro del sitio será utilizada como área de desplante para los paneles fotovoltaicos, los cuales, para su correcto funcionamiento, no pueden tener objetos que proyecten sombra a su alrededor; por lo anterior mientras el proyecto se encuentre en funcionamiento no existirá cobertura vegetal en la superficie que ocupen los paneles fotovoltaicos.

El desmonte se realizara en una superficie de 440,867.08m² de superficie con cultivo, 191,560.69m² de superficie de pastizal cultivado, así como como de 25 ejemplares arbóreos de las especies mezquite (*Prosopis laevigata*), uvalamo (*Vitex mollis*) y el guamuchil (*Pithecellobium dulce*), sin embargo debe considerarse que dentro del sitio de proyecto se conservaran completamente los 172,895.02m² de matorral subtropical existentes y que representan el único relicto de vegetación existente dentro del predio y forman parte del cerro “El Gomeño” el cual se ha visto afectado por la incursión de prácticas agrícolas. De acuerdo con lo descrito anteriormente, no se afectará ningún ejemplar de vegetación arbóreo nativo o que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

V.5.6 Fauna

Los impactos de reducción de hábitats y migración de fauna ocasionados por la implementación de las obras que componen el proyecto y el desmonte, se presentarán de manera directa afectando al componente fauna.

Así mismo, cabe destacar que la vegetación dentro del sitio del proyecto se constituye principalmente por vegetación de cultivo y pastizal cultivado con algunos elementos arbóreos funcionando como cercas vivas, presentando un ambiente modificado con anterioridad, por lo que este impacto se considera de baja magnitud. Además que de acuerdo a lo que se estableció durante el Cap.IV, los ejemplares de fauna dentro del sitio donde pretende desplantarse el proyecto están conformados por ejemplares domésticos como vacas y perros.

No será afectada ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras que la porción de vegetación al norte identificada como matorral subtropical será conservada en su totalidad, sirviendo a la fauna como hábitat debido a sus favorables condiciones.

V.5.7 Socioeconómico (R)

Con la implementación del Proyecto, se espera la generación de importantes impactos positivos derivados de la generación de empleos durante las etapas de preparación y construcción. Otros impactos positivos adicionales durante la etapa de preparación y construcción serán los relacionados con la demanda de diversos tipos de materiales y servicios, que ocasionaran una derrama económica para el municipio y el estado.

De la implementación del Proyecto, se derivarán importantes impactos positivos en la región, concretos y observables, como es la generación de empleos directos e indirectos durante las etapas de preparación y construcción. Siendo que los sueldos y honorarios pagados en la industria de la construcción son muy superiores a la media de otras actividades productivas, la derrama económica en la zona será de consideración para el sector de comercio y servicios dentro del municipio de Jamay. Durante la etapa de operación la cantidad de empleos se verá reducida, a continuación se presentan las tablas donde se establecen los empleos que se generaran con la implementación del proyecto:

PERSONAL A CONTRATAR PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO

TIPO DE MANO DE OBRA	No. DE EMPLEADOS	PORCENTAJE
CALIFICADA	25	33.33
NO CALIFICADA	50	66.67
TOTAL	75	100
TEMPORAL (DURANTE PARTE DE LA OBRA)	35	46.66
PERMANENTE (DURANTE TODA LA OBRA)	40	53.34

PERSONAL A CONTRATAR PARA LA ETAPA DE OPERACION DEL PROYECTO

TIPO DE MANO DE OBRA	No. DE EMPLEADOS	PORCENTAJE
TECNICOS	4	26.7
ADMINISTRACION	3	20.0
SEGURIDAD	3	20.0
MANTENIMIENTO	5	33.3
TOTAL	15	100

V.6 Conclusiones

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-P y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada, evidenció que los posibles efectos de las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SA. Lo anterior se sustenta en el reconocimiento de que se analizaron las posibles interacciones que el proyecto pudiera tener con los distintos componentes y procesos ambientales del SA a distintas escalas geográficas. En este orden de ideas, se analizó y concluyo que:

1. Se identificaron componentes y procesos que son relevantes por aspectos normativos y de percepción social, en estos casos, el proyecto no genera interacciones negativas relevantes, sino que se proponen acciones de mejoramiento.
2. Se reconocieron interacciones entre distintas obras y actividades del proyecto y diversos componentes y procesos ambientales, en los cuales si se identificaron potenciales impactos ambientales, de los cuales se evaluó su significancia en el presente capítulo, concluyendo que ninguno puede sobrepasar límites legales establecidos o desequilibrios ecológicos.

Con las presentes conclusiones, se pretende demostrar, con base en los criterios de significancia descritos en este capítulo, que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su REIA, respecto a:

- Evaluar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, respecto de la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del REIA).
- Desarrollar esta evaluación en el contexto de un SA (Artículo 13, fracción IV del REIA), de forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto del aprovechamiento.
- En el contexto de impacto relevante o significativo establecido en el propio REIA, la extensión de los mismos es no significativa.
- Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede afirmar que el diseño del proyecto asegura estas dos condiciones.

Adicionalmente, en el siguiente capítulo se presentan las medidas, acciones concretas y registros necesarios para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales identificados y se integran de manera precisa y coherente en el Sistema de Medidas de Mitigación, que permitirá evitar que los impactos, por sus atributos y naturaleza, puedan provocar desequilibrios ecológicos de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SA delimitado.

Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto es viable ya que no generara alteraciones de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, ni obstaculiza negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, permitiendo la continuidad de los ecosistemas presentes actualmente en el SA.

V.7 Referencias

- Canter, L. W. 1977, Environmental impact assessment. McGraw-Hill, Nueva York, 331 p
- Gómez Orea, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 2ª ed. Ed. Mundi Prensa. Madrid, Barcelona, México. 749pp.
- Jain R. K., L. V. Urban, C. G. Stacey y H. E. Balbach, 1993. Environmental assessment. McGraw-Hill, Inc., Nueva York, 526 p.
- MOPU. 1982, Unidades Temáticas Ambientales: Las evaluaciones de impacto ambiental. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU), Dirección General del Medio Ambiente, Santiago de Chile, 80 p
- Smith, G. L. 1993. Impact assessment and sustainable resource management: Themes in resource management. Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons Inc., Nueva York, 210p.
- Westman, W. A. 1985. Ecology, impact assessment and environmental planning. John Wiley & Sons Inc., New York, 532 p
- Zárate, L. D., J. L. Rojas Galavíz y T. Saavedra Vázquez. 1996c. La evaluación del impacto ambiental en México: Recomendaciones para zonas costeras, En: A. V. Botello, J. L. Rojas Galavíz, J. A. Benítez Torres y D. Zárate Lomelí (eds) Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. Serie Científica 5, Universidad Autónoma de Campeche, EPOMEX., 666 p

CAPITULO VI

Contenido

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. Sistema de Identificación, Ejecución y Seguimiento de las Medidas.....	1
VI.1 Medidas generales de prevención de los impactos ambientales para la etapa: Preparación del sitio.....	2
VI.1.1 Fichas de medidas para los impactos generados por la actividad: Desmonte.....	3
VI.2 Medidas generales de prevención de los impactos ambientales para la etapa: Construcción.....	6
VI.2.1 Fichas de medidas para los impactos generados por la actividad: Construcción de obras.....	7
VI.3 Medidas generales de prevención de los impactos ambientales para la etapa: Operación y mantenimiento.....	8
VI.6 Medidas de mitigación de impactos acumulativos por componente.....	8
VI.7 Medidas de mitigación de impactos residuales por componente.....	11

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. Sistema de Identificación, Ejecución y Seguimiento de las Medidas.

Una vez identificados y evaluados los impactos ambientales descritos en el capítulo anterior, estos se han clasificado de tal manera que el sistema de medidas de prevención, mitigación y compensación que se propone, minimizará los impactos ambientales generados por el proyecto. Como se vio en el capítulo V, los impactos evaluados se dividen en tres categorías dependiendo de sus valores de Índice de Incidencia (Importantes, No importantes y Despreciables). Los impactos despreciables, con un Índice de incidencia menor a 0.33, no estarán sujetos a medidas de mitigación, de tal manera que solo los impactos que se han evaluado como Importantes y No importantes para el proyecto en cuestión cuenten con medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

La metodología que se utiliza para establecer el Sistema de Identificación, Ejecución y Seguimiento de las Medidas, se basa en la identificación de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificando de manera precisa, objetiva y viable, medidas aplicables para todos y cada uno de los impactos Importantes y No importantes que potencialmente se presentarán en las tres etapas del proyecto, de manera que se presentan, a modo de fichas, todos los impactos sujetos a medidas incluyendo las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación que se adoptarán en las diferentes etapas del proyecto para cada uno de los impactos específicos, organizados por etapa de proyecto y actividad, en donde se identifican y se vinculan todas y cada una de las medidas con los componentes ambientales afectados.

En la parte superior de cada ficha se incluyó un número de dos cifras como **código** para facilitar su vinculación con los impactos ambientales identificados y evaluados en el capítulo V, donde se describen individualmente los impactos ambientales, de tal modo que a cada impacto le corresponde una ficha con la misma numeración y con una o más medidas de mitigación.

El responsable de ejecutar, evaluar e informar sobre el cumplimiento del Sistema de Medidas de Mitigación, será el RESPONSABLE AMBIENTAL (RA) que se nombre, el cual deberá contar con el nivel jerárquico adecuado incluso para detener la obra en caso necesario. Para ello, el RA contará con lo siguiente:

- Fichas del Sistema de Identificación, Ejecución y Seguimiento de las Medidas
- Bitácora Ambiental
- Expediente Ambiental de Documentos
- Memoria Fotográfica Ambiental
- Listas de verificación para la ejecución y seguimiento de las medidas

El cumplimiento de todas y cada una de las medidas se registrará en la lista de verificación, por lo que se incluye esta lista después de las medidas de mitigación. Las listas de verificación serán consecutivas y se archivarán en una carpeta específica.

En caso de incumplimiento de alguna medida se generará una orden de trabajo para dar cumplimiento inmediato. El formato de orden de trabajo para el cumplimiento de las medidas de mitigación se presenta después de la lista de verificación. Las órdenes de trabajo serán consecutivas y se archivarán en una carpeta específica. Una vez ejecutada la orden de trabajo y cumplida la medida, se agregará a la orden de trabajo una evidencia documental y/o fotográfica del cumplimiento.

Como ya se mencionó, se mitigarán todos los impactos ambientales generados en el área de influencia del proyecto, preferentemente en las mismas etapas en las que se van generando, de tal manera que durante el proceso de preparación del sitio cada una de las actividades realizadas serán mitigadas en el momento.

VI.1 Medidas generales de prevención de los impactos ambientales para la etapa: Preparación del sitio.

A continuación se presenta una descripción general de las medidas que se ejecutarán en la etapa de preparación del sitio y posteriormente se presentan las fichas específicas de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación.

Una acción preventiva y de mitigación será colocar baños portátiles con gelificante, los cuales no producen aguas residuales, sin embargo y serán sometidos a limpieza y mantenimiento 1 vez por semana por parte de la empresa contratista.

De igual manera para evitar posibles derrames de combustible durante la etapa de preparación del sitio, este solamente se suministrará mediante un protocolo de suministro cuando sea estrictamente necesario y usando bidones especialmente destinados para tal fin con dosificadores y tapas de seguridad.

El manejo de los residuos sólidos y líquidos se hará colocando contenedores de basura con letrero y símbolos para que los materiales sean colocados de manera separada para su manejo y disposición final, además de que se retirarán todos los residuos sólidos que se encuentren dentro del sitio del proyecto.

Para prevenir la emisión de sólidos suspendidos y partículas de polvo a la atmósfera durante las etapas de preparación y construcción del sitio, se implementará el uso de lonas, mismas que servirán para cubrir los vehículos que se encargarán del acarreo y transportación de los materiales de construcción desde los centros de abasto hasta el sitio del proyecto, también se regarán previamente las áreas a despallar, así como los materiales que serán atacados por maquinaria pesada y se evitará trabajar en condiciones de fuertes vientos; con ello se evitará que la fuerza del viento afecte las áreas vecinas con la transportación de los polvos.

VI.1.1 Fichas de medidas para los impactos generados por la actividad: Desmante.

COMPONENTE: PAISAJE		
ACTIVIDAD: Desmante		
Indicador: Modificación a la calidad	Índice de Incidencia: 0.5	Código
Impacto: Modificación al paisaje por acciones del proyecto	Relevancia: No importante	01
<p>1.- Conservar la totalidad de la unidad de vegetación matorral subtropical existente al norte del sitio del proyecto ACCIÓN CONCRETA. 1A) Antes de iniciar las obras de desmante se delimitara con cintas de colores brillantes la superficie de matorral subtropical para evitar que se afecte a cualquier ejemplar en esta unidad de vegetación. EVALUACIÓN. Verificar que se colocan las cintas para delimitar la superficie de matorral subtropical, utilizando el plano georreferenciado para llevar a cabo la delimitación. REGISTRO. Registrar de manera fotográfica la delimitación de la superficie de matorral subtropical antes y después de la realización del desmante.</p> <p>2.- Aumentar la superficie con vegetación y minimizar la erosión ACCIÓN CONCRETA. 2A) Se promoverá el crecimiento de pasto entre los espacios existentes entre cada una de las líneas de paneles fotovoltaicos mediante riegos ligeros periódicos. EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar las acciones de riego, los cuales se realizaran en horarios con la menor radiación solar, para evitar la evaporación del riego. REGISTRO. Los riegos serán periódicos y se registraran en la bitácora ambiental del proyecto durante la operación del proyecto. Se presenta una foto solamente como ejemplo</p> 		
<p>Como se puede observar, esta medida también contribuye a prevenir la erosión.</p>		

COMPONENTE: FLORA		
ACTIVIDAD: Desmonte		
Indicador: Modificación de la cobertura	Índice de Incidencia: 0. 5	Código
Impacto: Disminución de la cobertura vegetal	Relevancia: No Importante	03
<p>1.-Conservar la porción de matorral subtropical existente al norte del sitio del proyecto ACCIÓN CONCRETA. 1A) Antes de iniciar las obras de desmonte se delimitara con cintas de colores brillantes la superficie de matorral subtropical para evitar que se afecte a cualquier ejemplar en esta unidad de vegetación. EVALUACIÓN. Verificar que se colocan las cintas para delimitar la superficie de matorral subtropical, utilizando el plano georreferenciado para llevar a cabo la delimitación. REGISTRO. Registrar de manera fotográfica la delimitación de la superficie de matorral subtropical antes y después de la realización del desmonte. ACCIÓN CONCRETA. 1B) Se colocaran barreras tipo malla ciclónica para evitar el ingreso de personas ajenas o fauna nociva al proyecto que pudieran afectar esta unidad de vegetación. EVALUACIÓN. Verificar el enmallado de todo el sitio de proyecto incluyendo la parte a conservar de matorral subtropical. REGISTRO. Registrar con evidencia fotográfica la colocación de las mallas ciclónicas alrededor del sitio de proyecto. ACCIÓN CONCRETA. 1C) Se colocaran letreros donde se prohibirá la tala, extracción, aprovechamiento y daño de cualquier ejemplar que se encuentre dentro de la franja a conservar de matorral subtropical. Asimismo se prohibirá el uso de fuego en las áreas cercanas. EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar las acciones de los trabajadores en cada una de las etapas de implementación del proyecto, con el fin de que se respeten las disposiciones. REGISTRO. Se harán registros fotográficos del desarrollo del proyecto durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, registrando todos los incidentes en una bitácora ambiental.</p> <p>2.- Aumentar la cobertura vegetal dentro del sitio de proyecto. ACCIÓN CONCRETA. 2A) Se promoverá el crecimiento de pasto entre los espacios existentes entre cada una de las líneas de paneles fotovoltaicos mediante riegos periódicos. EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar las acciones de riego, los cuales se realizaran en horarios con menor radiación solar para evitar la evaporación del riego. REGISTRO. Los riegos serán periódicos y se registraran en la bitácora ambiental del proyecto durante la operación del proyecto.</p>		

COMPONENTE: FAUNA		
ACTIVIDAD: Desmante		
Indicador: Migración de fauna	Índice de Incidencia: 0.5	Código
Impacto: Migración de los ejemplares de fauna	Relevancia: No Relevante	04
ACTIVIDAD: Desmante		
Indicador: Modificación de hábitats	Índice de Incidencia: 0.5	Código
Impacto: Disminución de hábitats disponibles	Relevancia: No Relevante	05
<p>1.- Elaborar y ejecutar un programa de ahuyentamiento de fauna ACCIÓN CONCRETA. 1A) Antes de iniciar las labores de desmante se elaborará y ejecutará un programa de ahuyentamiento con el fin de evitar el daño de cualquier ejemplar de fauna durante las actividades del proyecto. Este se realizara en dirección a la porción de matorral subtropical que será conservada al norte del sitio de proyecto. EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar la ejecución del programa de ahuyentamiento de fauna, vigilando que no se dañe ninguno de los ejemplares que se presenten durante el desarrollo del mismo. REGISTRO. Se registrara el número de especies y ejemplares avistados durante la ejecución del programa de ahuyentamiento de fauna, de igual forma se llevara un registro fotográfico de las acciones y de ser posible de los ejemplares que se presenten.</p> <p>2.- Favorecer el cuidado de la fauna representativa de la zona ACCIÓN CONCRETA. 2A) Se colocaran letreros donde se muestren fotografías de las especies más representativas de la zona, así como su importancia para la conservación. EVALUACIÓN. El RA se encargara de diseñar, elaborar e instalar los señalamientos de las especies representativas de la zona. REGISTRO. Se registrara el número de señalamientos elaborados e instalados en la bitácora ambiental y se acompañara de registros fotográficos. ACCIÓN CONCRETA. 2B) Se elaboraran y colocaran letreros donde se prohíba la caza, extracción, aprovechamiento o daño a cualquier ejemplar de fauna silvestre que se distribuya dentro del sitio de proyecto. EVALUACIÓN. El RA se encargara de diseñar, elaborar e instalar los señalamientos, asimismo supervisara el comportamiento de los trabajadores del proyecto, en caso de que se presente algún incidente se encargara de informar a las autoridades correspondientes. REGISTRO. Se registrara el número de señalamientos elaborados e instalados en la bitácora ambiental y se acompañara de registros fotográficos. Cualquier incidente será registrado dentro de la bitácora ambiental.</p> <p>3.- Coadyuvar a la conservación de la fauna representativa de la zona ACCIÓN CONCRETA. 3A) Se conservara una superficie de 172,895.02m² de matorral subtropical, el cual presenta condiciones adecuadas para la distribución de la fauna silvestre. EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar que la superficie a conservar no se vea afectada en ninguna de las etapas del proyecto. REGISTRO. Se llevara un registro fotográfico de las acciones que se lleven a cabo para proteger la superficie de matorral subtropical dentro del sitio de proyecto. ACCIÓN CONCRETA. 3B) En la malla ciclónica de la parte norte de predio, cada 20 metros, se dejarán espacios sin malla a nivel de piso y para el paso de fauna, con altura de 40 cms y largo de 60 cms. EVALUACIÓN. El RA verificará la existencia y permanencia de los pasos para fauna, REGISTRO. Se registrara el número de pasos, registrándolos en croquis y fotográficamente.</p>		

VI.2 Medidas generales de prevención de los impactos ambientales para la etapa: Construcción.

A continuación se presenta una descripción general de las medidas que se ejecutarán en la etapa de Construcción y posteriormente las fichas de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación.

Considerando que el proyecto se compone principalmente de estructuras desmontables como lo son los paneles fotovoltaicos, así como que la obra civil será mínima, el único impacto para el que se consideran medidas de mitigación fue para el componente de paisaje. Sin embargo se consideran diversas medidas.

Se continuara usando baños portátiles con gelificante y el manejo de los residuos sólidos y líquidos se continuara haciendo como en la primera etapa.

Los desperdicios de material como cables, plástico, tubos, bolsas de cemento, pedazos de block, polvo y concreto deberán ser colocados en un lugar específico en el área del terreno del proyecto, semanalmente serán clasificados para su envío a reciclaje o trasladados al basurero municipal.

Para evitar cualquier contratiempo o problema de contaminación, el suministro de combustible de la maquinaria y equipo se hará preferentemente en estaciones autorizadas de PEMEX, solamente en caso necesario se realizará utilizando bidones con la ayuda de un sifón con manivela de seguridad, para evitar posibles derrames de combustible al suelo.

Las afectaciones al ruido producto de las actividades de construcción fueron considerados como impactos ambientales Despreciables en el Capítulo V, sin embargo, consideramos importante que se mantenga el confort sonoro, esto es sin rebasar los 50 dB, por lo que se dará un mantenimiento preventivo y correctivo al equipo menor y los vehículos empleados, a fin de reducir los niveles de ruido producidos por su funcionamiento.

VI.2.1 Fichas de medidas para los impactos generados por la actividad: Construcción de obras

COMPONENTE: PAISAJE		
ACTIVIDAD: Construcción de obra civil		
Indicador: Modificación a la calidad	Índice de Incidencia: 0.5	Código
Impacto: Modificación al paisaje por acciones del proyecto	Relevancia: No importante	02
<p>1.-Conservar la porción de matorral subtropical existente al norte del sitio del proyecto ACCIÓN CONCRETA. 1A) Antes de iniciar las obras de desmonte se delimitara con cintas de colores brillantes la superficie de matorral subtropical para evitar que se afecte a cualquier ejemplar en esta unidad de vegetación. EVALUACIÓN. Verificar que se coloquen las cintas para delimitar la superficie de matorral subtropical, utilizando el plano georreferenciado para llevar a cabo la delimitación. REGISTRO. Registrar de manera fotográfica la delimitación de la superficie de matorral subtropical antes y después de la realización del desmonte.</p> <p>2.- Aumentar la superficie con vegetación y minimizar la erosión de suelo. ACCIÓN CONCRETA. 2A) Se promoverá el crecimiento de pasto entre los espacios existentes entre cada una de las líneas de paneles fotovoltaicos mediante riegos ligeros periódicos. EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar las acciones de riegos, los cuales se realizaran en horarios con menor radiación solar para evitar la evaporación del riego. REGISTRO. Los riegos serán periódicos y se registraran en la bitácora ambiental del proyecto durante la operación del proyecto. Se presenta foto solo a manera de ejemplo.</p>  <p>Como se puede observar, esta medida, además de mitigar el impacto al paisaje, también contribuye a prevenir la erosión.</p>		

VI.3 Medidas generales de prevención de los impactos ambientales para la etapa: Operación y mantenimiento.

De acuerdo con el capítulo V y la evaluación de los impactos desarrollada la operación del proyecto no producirá impactos ambientales importantes, ya que por su naturaleza el proyecto no producirá residuos de ningún tipo, mientras que las demandas para su operación son igualmente mínimas. Durante toda esta etapa se mantendrá la medida de Aumentar la superficie con vegetación y minimizar la erosión de suelo, para lo cual se realizarán riegos ligeros que promoverán el crecimiento de pasto entre los espacios existentes entre cada una de las líneas de paneles fotovoltaicos.

Podría decirse entonces que durante la operación del proyecto se presentaran impactos esencialmente positivos, dentro del SA.

VI.6 Medidas de mitigación de impactos acumulativos por componente.

Derivado de la descripción de impactos acumulativos que se presentó en el capítulo V, a continuación se presentan las tablas que contienen las medidas de mitigación para cada uno de los componentes afectados por los impactos acumulativos.

COMPONENTE: FLORA
<p>1.-Conservar la porción de matorral subtropical existente al norte del sitio del proyecto ACCIÓN CONCRETA. 1A) Antes de iniciar las obras de desmonte se delimitara con cintas de colores brillantes la superficie de matorral subtropical para evitar que se afecte a cualquier ejemplar en esta unidad de vegetación. EVALUACIÓN. Verificar que se colocan las cintas para delimitar la superficie de matorral subtropical, utilizando el plano georreferenciado para llevar a cabo la delimitación. REGISTRO. Registrar de manera fotográfica la delimitación de la superficie de matorral subtropical antes y después de la realización del desmonte. ACCIÓN CONCRETA. 1B) Se colocaran barreras para evitar el ingreso de personas ajenas al proyecto que pudieran dañar la porción conservada del proyecto EVALUACIÓN. Verificar el enmallado de todo el sitio de proyecto incluyendo la porción a conservar. REGISTRO. Registrar con evidencia fotográfica la colocación de las mallas ciclónicas alrededor del sitio de proyecto. ACCIÓN CONCRETA. 1C) Se colocaran letreros donde se prohibirá la tala, extracción, aprovechamiento y daño de cualquier ejemplar que se encuentre dentro de la franja de protección del matorral subtropical. Asimismo se prohibirá el uso de fuego en las áreas cercanas. EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar las acciones de los trabajadores en cada una de las etapas de implementación del proyecto, con el fin de que se respeten los REGISTRO. Se harán registros fotográficos del desarrollo del proyecto durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, registrando todos los incidentes en una bitácora ambiental.</p> <p>2.- Aumentar la cobertura vegetal dentro del sitio de proyecto. ACCIÓN CONCRETA. 2A) Se promoverá el crecimiento de pasto entre los espacios existentes entre cada una de las líneas de paneles fotovoltaicos mediante riegos ligeros periódicos y controlados.</p>

EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar las acciones de riego, las cuales se realizaran en horarios con menor radiación solar para evitar la evaporación del riego.

REGISTRO. Los riegos serán periódicos y se registraran en la bitácora ambiental del proyecto durante la operación del proyecto.

COMPONENTE: PAISAJE

1.-Conservar la porción de matorral subtropical existente al norte del sitio del proyecto
ACCIÓN CONCRETA. 1A) Antes de iniciar las obras de desmonte se delimitara con cintas de colores brillantes la superficie de matorral subtropical para evitar que se afecte a cualquier ejemplar en este tipo de vegetación.

EVALUACIÓN. Verificar que se colocan las cintas para delimitar la superficie de matorral subtropical, utilizando el plano georreferenciado para llevar a cabo la delimitación.

REGISTRO. Registrar de manera fotográfica la delimitación de la superficie de matorral subtropical antes y después de la realización del desmonte.

2.- Aumentar la superficie permeable

ACCIÓN CONCRETA. 2A) Se promoverá el crecimiento de pasto entre los espacios existentes entre cada una de las líneas de paneles fotovoltaicos mediante riegos ligeros periódicos y controlados.

EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar las acciones de riegos, los cuales se realizaran en horarios con menor radiación solar para evitar la evaporación del riego.

REGISTRO. Los riegos serán periódicos y se registraran en la bitácora ambiental del proyecto durante la operación del proyecto.

COMPONENTE: FAUNA

1.- Elaborar y ejecutar un programa de ahuyentamiento de fauna

ACCIÓN CONCRETA. 1A) Antes de iniciar las labores de desmonte se elaborara y ejecutara un programa de ahuyentamiento con el fin de evitar el daño de cualquier ejemplar de fauna durante las actividades del proyecto. Este se realizara en dirección a la porción de matorral subtropical que será conservado al norte del sitio de proyecto.

EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar la ejecución del programa de ahuyentamiento y rescate de fauna, vigilando que no se dañe ninguno de los ejemplares que se presenten durante el desarrollo del mismo.

REGISTRO. Se registraran el número de especies y ejemplares avistados durante la ejecución del programa de ahuyentamiento de fauna, de igual forma se llevara un registro fotográfico de las acciones y de ser posible de los ejemplares que se presenten.

2.-Se colocaran señalamientos relativos al cuidado de la fauna representativa de la zona

ACCIÓN CONCRETA. 2A) Se colocaran letreros donde se muestren fotografías de las especies más representativas de la zona, así como su importancia para la conservación.

EVALUACIÓN. El RA se encargara de diseñar, elaborar e instalar los señalamientos de las especies representativas de la zona.

REGISTRO. Se registrara el número de señalamientos elaborados e instalados en la bitácora ambiental y se acompañara de registros fotográficos.

ACCIÓN CONCRETA. 2B) Se elaboraran y colocaran letreros donde se prohíba la caza, extracción, aprovechamiento o daño a cualquier ejemplar de fauna silvestre que se distribuya dentro del sitio de proyecto.

EVALUACIÓN. El RA se encargara de diseñar, elaborar e instalar los señalamientos, asimismo supervisara el comportamiento de los trabajadores del proyecto, en caso de que se presente algún incidente se encargara de informar a las autoridades correspondientes.

REGISTRO. Se registrara el número de señalamientos elaborados e instalados en la bitácora ambiental y se acompañara de registros fotográficos. Cualquier incidente será registrado dentro de la bitácora ambiental.

3.- Coadyuvar a la conservación de la fauna representativa de la zona

ACCIÓN CONCRETA. 3A) Se conservara una superficie de 172,895.02m² de matorral subtropical, el cual presenta condiciones adecuadas para la distribución de la fauna silvestre.

EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar que la superficie a conservar no se vea afectada en ninguna de las etapas del proyecto.

REGISTRO. Se llevara un registro fotográfico de las acciones que se lleven a cabo para proteger la superficie de matorral subtropical dentro del sitio de proyecto.

ACCIÓN CONCRETA 3B) En la malla ciclónica de la parte norte de predio, cada 20 metros, se dejarán espacios sin malla a nivel de piso y para el paso de fauna, con altura de 40 cms y largo de 60 cms.

EVALUACIÓN. El RA verificará la existencia y permanencia de los pasos para fauna,

REGISTRO. Se registrara el número de pasos, registrándolos en croquis y fotográficamente

VI.7 Medidas de mitigación de impactos residuales por componente.

Derivado de la descripción de impactos residuales que se presentó en el capítulo V, a continuación se presentan las tablas que contienen las medidas de mitigación para cada uno de los componentes afectados por los impactos residuales.

COMPONENTE: FLORA
<p>1.-Conservar la porción de matorral subtropical existente al norte del sitio del proyecto</p> <p>ACCIÓN CONCRETA. 1A) Antes de iniciar las obras de desmonte se delimitara con cintas de colores brillantes la superficie de matorral subtropical para evitar que se afecte a cualquier ejemplar en este tipo de vegetación.</p> <p>EVALUACIÓN. Verificar que se colocan las cintas para delimitar la superficie de matorral subtropical, utilizando el plano georreferenciado para llevar a cabo la delimitación.</p> <p>REGISTRO. Registrar de manera fotográfica la delimitación de la superficie de matorral subtropical antes y después de la realización del desmonte.</p> <p>ACCIÓN CONCRETA. 1B) Se colocaran barreras para evitar el ingreso de personas ajenas al proyecto que pudieran dañar la porción conservada del proyecto</p> <p>EVALUACIÓN. Verificar el enmallado de todo el sitio de proyecto incluyendo la porción a conservar.</p> <p>REGISTRO. Registrar con evidencia fotográfica la colocación de las mallas ciclónicas alrededor del sitio de proyecto.</p> <p>ACCIÓN CONCRETA. 1C) Se colocaran letreros donde se prohibirá la tala, extracción, aprovechamiento y daño de cualquier ejemplar que se encuentre dentro de la franja de protección del matorral subtropical. Asimismo se prohibirá el uso de fuego en las áreas cercanas.</p> <p>EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar las acciones de los trabajadores en cada una de las etapas de implementación del proyecto, con el fin de que se respeten las disposiciones</p> <p>REGISTRO. Se harán registros fotográficos del desarrollo del proyecto durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, registrando todos los incidentes en una bitácora ambiental.</p> <p>2.- Aumentar la cobertura vegetal dentro del sitio de proyecto.</p> <p>ACCIÓN CONCRETA. 2A) Se promoverá el crecimiento de pasto entre los espacios existentes entre cada una de las líneas de paneles fotovoltaicos mediante riegos ligeros periódicos y controlados.</p> <p>EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar las acciones de riego, las cuales se realizaran en horarios con menor radiación solar para evitar la evaporación del riego.</p> <p>REGISTRO. Los riegos serán periódicos y se registraran en la bitácora ambiental del proyecto durante la operación del proyecto.</p>

COMPONENTE: PAISAJE

1.-Conservar la porción de matorral subtropical existente al norte del sitio del proyecto
ACCIÓN CONCRETA. 1A) Antes de iniciar las obras de desmonte se delimitara con cintas de colores brillantes la superficie de matorral subtropical para evitar que se afecte a cualquier ejemplar en este tipo de vegetación.

EVALUACIÓN. Verificar que se colocan las cintas para delimitar la superficie de matorral subtropical, utilizando el plano georreferenciado para llevar a cabo la delimitación.

REGISTRO. Registrar de manera fotográfica la delimitación de la superficie de matorral subtropical antes y después de la realización del desmonte.

2.- Aumentar la superficie de vegetación

ACCIÓN CONCRETA. 2A) Se promoverá el crecimiento de pasto entre los espacios existentes entre cada una de las líneas de paneles fotovoltaicos mediante riegos ligeros periódicos y controlados.

EVALUACIÓN. El RA se encargara de supervisar las acciones de riego, las cuales se realizaran en horarios con menor radiación solar para evitar la evaporación del riego.

REGISTRO. Los riegos serán periódicos y se registraran en la bitácora ambiental del proyecto durante la operación del proyecto. Se presenta una foto solo a manera de ejemplo



Como se puede observar, además de mitigar los impactos al paisaje, esta medida también previene la erosión

CAPITULO VII

Contenido

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	1
VII. 1. Pronóstico de escenario.....	1
VII. 2. Tendencias y escenario ambiental esperados del sistema sin proyecto, con proyecto y con proyecto y medidas de mitigación	3
VII. 3. Programa de monitoreo o de vigilancia ambiental.....	12
VII. 4. Conclusiones.	13

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURA VII. 1 ESCENARIO ACTUAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO (ORTOFOTO CON CONDICIONES DE ENERO DE 2010). **¡Error! Marcador no definido.**

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA VII. 1 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL CLIMA.	3
TABLA VII. 2 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL SUELO	4
TABLA VII. 3 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL AIRE.....	5
TABLA VII. 4 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL AGUA.	6
TABLA VII. 5 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PAISAJE	7
TABLA VII. 6 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA LA FLORA.	8
TABLA VII. 7 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA LA FAUNA.....	9
TABLA VII. 8 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL COMPONENTE SOCIOECONOMICO	10

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

VII. 1. Pronóstico de escenario.

Para la construcción de escenarios, es muy importante crearse una cosmovisión del área de estudio, inserta en su entorno regional, con el fin de dimensionar objetivamente el cambio en su justa medida.

Entendiendo que el escenario está constituido por la integración de todos los elementos físicos y bióticos dentro del paisaje, el cual captamos perceptivamente con nuestros sentidos, particularmente por la vista, recurriremos a la construcción del escenario actual y su correspondiente transformación en el escenario posible con la presencia del proyecto, y a su vez un tercer escenario que contemple la presencia del proyecto aplicando el sistema de medidas de prevención y mitigación propuesto en el capítulo VI.

Desde hace varios años y hasta la fecha la zona de estudio ha sufrido muchos cambios tanto en el medio biótico como abiótico, esto se puede observar en el capítulo del medio biótico ampliamente descrito.

Actualmente la zona de estudio se encuentra en un estado de conservación bajo, con una alta perturbación por actividades agrícolas y agropecuarias. La vegetación nativa en el sistema ambiental presenta una cobertura baja y en el interior del predio se encuentra en una porción identificada como matorral subtropical, en la colindancia norte del predio. La fauna es escasa y no se afectará ningún ejemplar de vegetación arbóreo nativo o que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los ejemplares de fauna dentro del sitio del proyecto están conformados por aves únicamente, sin ninguna especie que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

En ausencia del proyecto, las condiciones ambientales podrían seguirse deteriorando lentamente por las actividades humanas descritas para el Sistema Ambiental (SA), que afectan a los componentes ambientales como suelo, flora y fauna principalmente.

Sin embargo, y también en ausencia del proyecto, las tendencias de usos diversos sin regulación, como asentamientos humanos, actividades comerciales a la par de agrícolas y pecuarios, continuarían, toda vez que la autoridad local aún no cuenta con los instrumentos locales de planeación específicos, como es un Plan de Desarrollo Urbano o de Zonificación local que propicien y orienten el desarrollo ordenado fuera del centro de población de Jamay.

Según el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco, una de las oportunidades que se presentan en el área es la de propiciar la construcción de proyectos del tipo de instalaciones especiales e infraestructura, como es el caso del campo militar Los Capulines, aledaño al sitio del proyecto, la subestación eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.) que se ubica frente al sitio del proyecto y en el caso que nos ocupa, la instalación de una industria limpia, como lo es la generación de energía eléctrica a partir de la energía solar.

En este sentido, el proyecto se ajusta a esta oportunidad al someterse al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, que tiene como uno de sus objetivos, precisamente atenuar los impactos ambientales generados por la construcción y operación del proyecto.

En presencia del proyecto disminuirán los impactos ambientales que las actividades actuales imponen sobre el área de estudio, y no se generarán nuevos impactos o impactos diferentes relevantes. Aunado a ello, el resultado esperado de la aplicación de las medidas de mitigación,

así como de vigilancia ambiental de las medidas de prevención y compensación de los impactos ambientales, permitirán un buen control y podrá favorecer que la dinámica ambiental resultante cuente con elementos que ayudarán a su mejoramiento y desarrollo sustentable, de manera que el estado general de conservación de la zona se mejorará, con la ventaja de que se contará con un proyecto que dará continuidad al mejoramiento socioeconómico de las comunidades de la zona, favoreciendo su progreso.

El escenario modificado ha sido pues analizado, planeado y autorizado por los instrumentos de planeación, de manera que el proyecto se insertará en un área con tendencias de desarrollo planteadas para la región, de acuerdo a lo establecido y programado por tales instrumentos de desarrollo local y estatal (Ver capítulo III).

De este modo, el escenario en presencia del proyecto pero sin la aplicación del sistema de medidas de mitigación resultaría en un sitio del proyecto con cierta acumulación de residuos sólidos en lugares inapropiados, lo que se traduciría en afectaciones al paisaje, al suelo y al aire.

Por otra parte, sin la aplicación de medidas ambientales, el sitio del proyecto podría presentar un deterioro progresivo de la sección de matorral subtropical que el proyecto pretende conservar con la paulatina desaparición de la cobertura vegetal, como ya se observa en los predios colindantes, y por consecuencia el posible tránsito de ejemplares faunísticos en el sitio del proyecto y su distribución en el SA se vería modificada.

A continuación se presenta en forma de tablas el resumen de los pronósticos para los tres escenarios ya descritos para cada componente ambiental.

VII. 2. Tendencias y escenario ambiental esperados del sistema sin proyecto, con proyecto y con proyecto y medidas de mitigación

TABLA VII. 1 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL CLIMA.

<i>COMPONENTE: CLIMA</i>		
<i>ESCENARIO SIN PROYECTO</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</i>
<p>Tendencias. El clima permanecerá sin modificación.</p> <p>Escenario ambiental esperado. El clima no sufriría cambios significativos, permaneciendo con una calidad similar a la actual.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. No sufriría cambios y tampoco el sistema ambiental.</p>	<p>Tendencias. El clima permanecerá sin modificación.</p> <p>Escenario ambiental esperado. Un escenario sin modificaciones en la temperatura natural.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio.</p>	<p>Tendencias. Debido a que el proyecto depende de la energía solar exclusivamente, no impacta negativamente sobre los recursos y componentes ambientales.</p> <p>Escenario ambiental esperado. Se espera un escenario sin modificaciones en el clima.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. No sufriría cambios y tampoco el sistema ambiental.</p>

TABLA VII. 2 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL SUELO

<i>COMPONENTE: SUELO</i>		
<i>ESCENARIO SIN PROYECTO</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</i>
<p>Tendencias. El suelo permanecerá como sustrato sujeto a probables eventos de erosión por escurrimientos laminares ocasionales internos y por erosión eólica, en las porciones con menor cobertura vegetal, de igual manera se seguirá dando un uso agrícola y ganadero al suelo dentro del sitio de proyecto de igual forma que dentro del SA.</p> <p>Escenario ambiental esperado. Prevalecerá dentro del SA el desarrollo de la actividad agrícola y agropecuaria.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. No sufrirá cambios, sin embargo en el sistema ambiental se continuará con el desarrollo actividades agrícolas y agropecuarias.</p>	<p>Tendencias. Sin la aplicación del sistema de medidas de mitigación posiblemente aumentaría el impacto al suelo por acumulación de residuos sólidos, además de tener posibles afectaciones a los terrenos colindantes. Sin embargo se detendría la degradación del componente suelo por la actividad agrícola.</p> <p>Escenario ambiental esperado. Un escenario con alteraciones en la calidad del suelo por acumulación de residuos sólidos.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. La calidad ambiental se verá afectada gradualmente debido a la erosión y a la acumulación de residuos sólidos en lugares inadecuados.</p>	<p>Tendencias. Debido a que el proyecto se conforma en su mayoría por elementos desmontables la ocupación de suelo puede considerarse como temporal. De igual forma con la implementación del proyecto se detendrá la degradación del suelo por el uso agrícola. Con la implementación de medidas de mitigación se prevendrá la contaminación del suelo por el mal manejo de los residuos sólidos que se producirán durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, es importante resaltar que la operación del proyecto no producirá residuos.</p> <p>Escenario ambiental esperado. En el sistema ambiental de continuarán desarrollando en su mayoría actividades agrícolas, sin embargo, con la ejecución del sistema de medidas de mitigación, gran parte del proyecto tendrá superficies de captación. Del mismo modo con ayuda del manejo de residuos se contribuirá al mantenimiento del suelo</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. Con la ejecución de las medidas de mitigación y los programas mencionados anteriormente, mejorarán las condiciones de conservación y cuidado del suelo actual en general.</p>

TABLA VII. 3 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL AIRE.

<i>COMPONENTE: AIRE</i>		
<i>ESCENARIO SIN PROYECTO</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</i>
<p>Tendencias. La calidad del aire es adecuada ya que el área está bien ventilada y no existen grandes fuentes generadoras de contaminantes atmosféricos, ni fuentes de ruido.</p> <p>Escenario ambiental esperado. El aire no sufriría cambios significativos, permaneciendo con una calidad similar a la actual.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. No sufriría cambios y tampoco el sistema ambiental</p>	<p>Tendencias. Sin la aplicación del sistema de medidas de mitigación la maquinaria utilizada podría llegar a emitir una mayor cantidad de gases contaminantes a la atmosfera, así como sobrepasar los niveles de ruido permitidos.</p> <p>Escenario ambiental esperado. Se espera un escenario ambiental de un desarrollo con emisiones temporales por la acción de maquinaria en mal estado con la consecuente afectación al aire.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. La calidad del aire disminuirá levemente.</p>	<p>Tendencias. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto será necesaria la utilización de maquinaria y equipo, sin embargo con las medidas correctivas estos se encontraran en perfectas condiciones, lo que disminuirá la emisión de gases contaminantes a la atmosfera y promoverá la disminución del ruido.</p> <p>El efecto más importante del proyecto implicara la generación de energía eléctrica utilizando la energía solar, una fuente limpia y renovable de energía. La implementación del proyecto significara la reducción de gases de efecto invernadero como el CO₂ uno de los principales contribuyentes a la problemática mundial del cambio climático.</p> <p>Escenario ambiental esperado. El aire del área de estudio seguirá con la calidad actual. La obra no generará ruidos ni emisiones excesivas por equipos y maquinaria ya que se trata de un proyecto cuyos elementos son desmontables</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. No sufriría cambios significativos y tampoco el sistema ambiental. Sin embargo durante la operación de proyecto se dejaran de producir 41,020.8 toneladas de CO₂ de manera anual.</p>

TABLA VII. 4 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL AGUA.

<i>COMPONENTE: AGUA</i>		
<i>ESCENARIO SIN PROYECTO</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</i>
<p>Tendencias. El índice de precipitación de la zona se encuentra en un promedio de 858 mm anuales y seguramente permanecerá así, es decir el agua no será un factor limitante de importancia. Y los escurrimientos que se encuentran dentro del sitio de proyecto permanecerán sin alteración de cauce o de la calidad del agua. Actualmente existe un pozo que suministra de agua para el riego del cultivo, por lo que se continuaría con el aprovechamiento de ese pozo.</p> <p>Escenario ambiental esperado. El agua no sufrirá cambios significativos, permaneciendo con una calidad similar a la actual.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. No sufriría cambios y tampoco el sistema ambiental.</p>	<p>Tendencias. Se esperaría la posible afectación de cauces debido a la ausencia de restricciones para la realización de actividades áreas no previstas dentro y fuera del sitio del proyecto. La superficie de captación se verá reducida. Existiría un riesgo de contaminación por el mal manejo de los residuos sólidos producidos.</p> <p>Escenario ambiental esperado. Se espera un escenario con modificaciones en los cauces así como con una reducida superficie de captación.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. Se espera una disminución en la calidad por las afectaciones a los escurrimientos laminares.</p>	<p>Tendencias. Con la aplicación del sistema de medidas de mitigación se aumentará la superficie de captación promoviendo el desarrollo de la cobertura vegetal herbácea en los espacios existentes entre cada línea de paneles fotovoltaicos. El aprovechamiento del pozo disminuirá considerablemente ya que durante todas las etapas se utilizaría únicamente para aprovisionar de agua a los propietarios arrendadores del terreno quienes continuarán aprovechando las porciones de terreno reservados para su uso (ver capítulo II). El escurrimiento permanecería intacto y limpio de cualquier residuo solido que llegara a producirse.</p> <p>Escenario ambiental esperado. Se espera una superficie de captación en buen estado por el desarrollo de cobertura vegetal herbácea dentro del sitio del proyecto.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. Se espera una sensible mejora en la calidad del sitio del proyecto así como en el sistema ambiental debido a la reducción del aprovechamiento del pozo..</p>

TABLA VII. 5 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PAISAJE

<i>COMPONENTE: PAISAJE</i>		
<i>ESCENARIO SIN PROYECTO</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</i>
<p>Tendencias.</p> <p>Dentro del sitio de proyecto se pueden distinguir 2 escenarios paisajísticos marcados, uno de ellos consta de elementos rurales, los cuales permanecerán de esa manera sin la implementación del proyecto, el otro es representado por la parte norte del sitio de proyecto, donde actualmente se desarrolla vegetación de matorral subtropical, la cual representa vegetación nativa de la zona y forma parte del cerro “el Gomeño”. Dicha zona podría sufrir las afectaciones provocadas por la actividad agrícola y ganadera que se desarrolla actualmente en el sitio de proyecto.</p> <p>Escenario ambiental esperado. El paisaje se seguirá afectando gradualmente a medida que aumente la superficie agrícola o por causa de la actividad ganadera.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. Se espera que las condiciones no sean modificadas considerablemente.</p>	<p>Tendencias. Sin los medidas de mitigación el sitio podría verse afectado por el mal manejo de los residuos sólidos, de igual manera los paneles fotovoltaicos se insertarían en la totalidad de la superficie del predio, sin considerar la conservación de la porción de vegetación de matorral subtropical</p> <p>Escenario ambiental esperado. Se esperaría un escenario de un proyecto inserto en la totalidad del predio sin considerar elementos paisajísticos que pudieran conservarse.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. La calidad ambiental disminuirá debido a la afectación al paisaje rural, así como a la desaparición total de la cobertura vegetal dentro del sitio de proyecto.</p>	<p>Tendencias. La introducción del proyecto modificará medianamente el paisaje en sus primeras etapas, al insertar en el sistema diversas filas de paneles fotovoltaicos en un entorno rural, sin embargo este impacto será mitigado por la promoción de vegetación herbácea entre las filas de los paneles solares lo cual hará que el proyecto se inserte de manera más adecuada al entorno. De igual forma se conservara en su totalidad la porción de matorral subtropical al norte del sitio de proyecto, la cual forma parte del cerro “el Gomeño” el cual conforma el único relicto de vegetación nativa dentro del municipio.</p> <p>Escenario ambiental esperado. El paisaje permanecerá con sus mismos atributos actuales, siempre y cuando se ejecute adecuadamente el sistema de medidas de mitigación propuesto.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. La calidad ambiental del sistema ambiental también será favorecida proporcionalmente al mejoramiento de las condiciones del paisaje en el sitio agregándole un elemento de diversidad al paisaje.</p>

TABLA VII. 6 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA LA FLORA.

<i>COMPONENTE: FLORA</i>		
<i>ESCENARIO SIN PROYECTO</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</i>
<p>Tendencias. La vegetación nativa en el área de estudio permanecerá en estado de deterioro, recibiendo impactos principalmente por las actividades agrícolas y agropecuarias que se realizan dentro del sistema ambiental identificado.</p> <p>Las unidades de vegetación en el interior del predio seguirán consistiendo en especies cultivadas, las cuales servirán de alimento para ganado o para ser comercializadas, mientras que la porción de vegetación nativa podría sufrir afectaciones por la incursión de ganado en este espacio.</p> <p>Escenario ambiental esperado. Se esperaría un escenario con vegetación principalmente cultivada con fines comerciales, mientras que la porción norte podría verse afectada por la incursión de especies domesticas de ganado.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. Se espera una leve disminución en la calidad debido al desarrollo de las actividades agrícolas y agropecuarias.</p>	<p>Tendencias. El proyecto se desplantaría sobre la superficie total del sitio de proyecto, desmontando en su totalidad la cobertura vegetal, sin considerar ningún elemento para conservación.</p> <p>Escenario ambiental esperado. La cobertura vegetal no existirá dentro del sito de proyecto</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. Disminuirá sensiblemente la riqueza vegetal del sitio del proyecto y decaerá la calidad ambiental tanto en el sitio del proyecto como en el sistema ambiental.</p>	<p>Tendencias. Al implementar el proyecto se eliminará la cobertura vegetal cultivada dentro del sitio de proyecto, sin embargo, se conservaría la porción de vegetación nativa de matorral subtropical en la parte norte del sitio de proyecto.</p> <p>De igual forma se promoverá el crecimiento de la cobertura vegetal entre los espacios que dejan cada línea de paneles fotovoltaicos.</p> <p>Escenario ambiental esperado. Se observará un sitio de proyecto con vegetación propia de la región en la parte norte, mientras que dentro del área donde se desplantaran los paneles fotovoltaicos se podrá observar el crecimiento de vegetación herbácea que le proporcionara una mayor sensación de naturalidad al proyecto.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. Aunque la vegetación se verá reducida por el desarrollo del proyecto, la conservación de la porción de vegetación nativa así como el desarrollo de vegetación herbácea entre los paneles fotovoltaicos</p>

TABLA VII. 7 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA LA FAUNA.

<i>COMPONENTE: FAUNA</i>		
<i>ESCENARIO SIN PROYECTO</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</i>
<p>Tendencias. La fauna presente en el predio es escasa, la cual seguirá recibiendo los impactos de las actividades humanas que actualmente se llevan a cabo.</p> <p>Escenario ambiental esperado. Se esperaría un escenario con fauna escasa y vegetación aislada y en deterioro, desfavoreciendo la anidación de aves debido a las actividades agrícolas y agropecuarias que se realizan dentro del sistema ambiental.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. Permanecería con una calidad ambiental similar a la actual. Ciertas especies de fauna podrá adaptarse a la presencia humana haciendo provecho de la misma para obtener alimento o refugio.</p>	<p>Tendencias. Se reducirá la superficie de vegetación en el predio debido al desmonte en la totalidad del sitio de proyecto lo cual ocasionaría una migración total de la fauna.</p> <p>Escenario ambiental esperado. El daño a la vegetación repercutirá directamente en la distribución de la fauna en el predio y en el SA, por lo que se espera un escenario con menos diversidad.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. Disminuirá la calidad ambiental del sitio debido a la afectación a la distribución de la fauna por el daño a la vegetación.</p>	<p>Tendencias. La porción norte con vegetación nativa de matorral subtropical que será conservada servirá como hábitat para las especies de fauna que se distribuyen dentro del SA, ya que no se trata de un manchón aislado, sino que forma parte del cerro “el Gomeño” el cual representa el único relicto de vegetación nativa dentro del municipio y por lo tanto el sitio con las mejores condiciones para que se distribuya la fauna local. Asimismo, la cerca perimetral del proyecto contará con aberturas para permitir el tránsito de la fauna silvestre.</p> <p>Escenario ambiental esperado. Se conservara un sitio con abundante vegetación propia de la región, asociada a ejemplares de fauna silvestre en mayor cantidad y diversidad, sobre todo en lo que respecta a rutas locales de desplazamiento de aves, lo que favorecerá la conectividad.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. Se espera que la calidad ambiental mejore sensiblemente en cuanto a distribución y riqueza de fauna tanto en el sitio de proyecto como en el sistema ambiental.</p>

TABLA VII. 8 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL COMPONENTE SOCIOECONOMICO

<i>COMPONENTES: SOCIOECONOMICOS</i>		
<i>ESCENARIO SIN PROYECTO</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN</i>	<i>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</i>
<p>Tendencias. En ausencia del proyecto se mantendrán las tendencias actuales de calidad y cantidad de empleo, permaneciendo un nivel bajo de calidad de vida de los pobladores de las localidades cercanas, los cuales tienen como principal actividad la agricultura.</p> <p>En este sentido se ahuyentaría la inversión en el sector energético lo que constituye una de las principales prioridades para el país, PERDIENDO UNA INVERSIÓN directa de 618, 685,488.00 (seiscientos dieciocho millones seiscientos ochenta y cinco mil cuatrocientos ochenta y ocho pesos) además de los beneficios subsecuentes como la generación energía renovable de empleos, introducción de servicios e infraestructura básica y la captación de divisas.</p> <p>Escenario ambiental esperado. En términos de la economía local como un componente del sistema ambiental, es de esperarse un escenario de desarrollo sustentable, ya que existen ordenamientos jurídicos que obligan al cumplimiento de regulaciones específicas a favor del medio ambiente, de tal manera que en ausencia del proyecto, el escenario ambiental será, muy posiblemente, el de una superficie agrícola en aprovechamiento.</p>	<p>Tendencias. Las tendencias en la zona se mantendrán, aunque el proyecto sin medidas de mitigación propiciaría que se dejen de aplicar medidas que no favorecerán una tendencia adecuada para los ecosistemas colindantes</p> <p>Escenario ambiental esperado. El escenario ambiental esperado si la ejecución de las medidas de mitigación sería, en todo caso, el escenario más desfavorable para la calidad ambiental ya que no habría mitigación de impactos a los diferentes componentes ambientales, con el consecuente deterioro del ecosistema y amenazando, en consecuencia, la misma viabilidad económica del proyecto.</p> <p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. En ausencia de medidas de mitigación, el ecosistema que permanecerá en el predio se verá gravemente afectado, ya que no se permitirá que las medidas cumplan con su objetivo de acercar al sistema al estado más cercano posible de naturalidad en</p>	<p>Tendencias. La inversión del proyecto se estima en 618, 685,488.00 (seiscientos dieciocho millones seiscientos ochenta y cinco mil cuatrocientos ochenta y ocho pesos) sin considerar los beneficios subsecuentes e inherentes a esta inversión, tales como la generación de empleos, ampliación de servicios e infraestructura básica y la captación de divisas.</p> <p>El proyecto se insertará en un escenario en donde se promueve la implementación de proyectos de instalaciones especiales y de infraestructura, que son compatibles con los proyectos industriales, como la generación limpia de energía eléctrica. En este sentido el pronóstico de escenario socioeconómico para la zona es favorable pues se estima que se generarán aproximadamente 75 empleos directos durante las etapas de preparación del sitio y la construcción, mientras que en la operación se generarán 15 empleos directos permanentes que serán ocupados principalmente por personas de las comunidades cercanas, en su mayoría.</p> <p>Para el desarrollo sustentable del Municipio de Jamay y del estado de Jalisco, la captación de divisas es y será fundamental, así como la recaudación de impuestos derivados de las actividades económicas que el proyecto generará en la zona, tales como consumo de productos diversos, generación de empleos directos e indirectos, requerimiento de servicios e insumos, etc.</p> <p>Escenario ambiental esperado. Con la aplicación del sistema de medidas de mitigación se garantiza la permanencia del proyecto y por ello, en todas las etapas del desarrollo se dará prioridad de empleo a personas residentes de la zona, de este modo se impulsará el desarrollo económico de las comunidades aledañas.</p>

<p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. La calidad ambiental en términos de la economía local, sin un proyecto desarrollado en el predio, podrá ser mayor que en lotes cercanos desarrollados, al permanecer la vegetación. Sin embargo, al no ejecutar el proyecto, no se estará ejerciendo el desarrollo sustentable permitido y regulado por los instrumentos de planeación vigentes, que tienen como meta un crecimiento ordenado y sustentable con captación de divisas y generación de empleos para el municipio de solidaridad, de tal suerte que sin proyecto la población local no sería beneficiada de ninguna forma en términos económicos directos.</p>	<p>presencia del proyecto, de tal manera que no se podrá recupera la calidad ambiental de acuerdo a lo planeado con las medidas de mitigación</p>	<p>Modificación de la calidad ambiental del sitio. Aun cuando la existencia del proyecto necesariamente modifica las condiciones ambientales actuales, es precisamente la ejecución del sistema de medidas de mitigación lo que garantizará la viabilidad financiera del proyecto y su permanencia, por lo que el mejor escenario esperado en términos del apoyo a la economía local es precisamente este, en el que el proyecto operará en el marco del desarrollo sustentable, ejecutando todas y cada una de las medidas y acciones de mitigación establecidas en la MIA-P y además las que determine la autoridad, de tal suerte que, mientras esto se cumpla, el proyecto podrá seguir operando, generando empleos, favoreciendo el consumo de productos y servicios y captando divisas.</p>
---	---	---

VII. 3. Programa de monitoreo o de vigilancia ambiental.

En una zona con atributos ambientales no significativos como es la de Jamay y el municipio del mismo nombre en Jalisco, es importante dar cumplimiento a todo el sistema de programas y medidas de prevención, mitigación y compensación que se han establecido, para que el proyecto garantice la mínima afectación posible a los recursos naturales del sitio.

Para ello se diseñará y ejecutará un programa de vigilancia ambiental que permita dar cumplimiento a todas y cada una de las medidas detalladas en el Capítulo VI de la presente Manifestación, así como las condicionantes que la autoridad determine en su momento, en el resolutivo de impacto ambiental correspondiente.

El objetivo general del programa será el de evaluar periódicamente y de manera sistemática las acciones del proyecto y las condiciones ambientales, así como el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en el presente estudio, así como las condicionantes oficiales.

Se deberá crear un programa calendarizado de seguimiento y cumplimiento.

El programa de vigilancia también deberá contar con una estrategia expedita para reevaluar las medidas establecidas y, en su caso, actualizarlas o proponer nuevas medidas para prevenir, minimizar, mitigar, corregir o evitar afectaciones al ambiente.

Selección de variables.

Se seleccionarán principalmente los indicadores de impacto por componente ambiental identificados previamente en el capítulo V.

Asimismo, se tomará como base el sistema de medidas de prevención, mitigación y compensación descrito en el capítulo anterior, así como las condicionantes expuestas en el resolutivo correspondiente que llegue a emitir la autoridad.

Procedimientos de supervisión.

- Se realizarán visitas periódicas de verificación, tanto de las condicionantes sugeridas en el estudio de impacto ambiental, como las impuestas por la autoridad.
- Se utilizarán hojas o fichas de verificación de condicionantes previamente elaboradas, en formato especial y específico para cada tipo de obra, en la que se identificarán los componentes a verificar y el grado de cumplimiento de cada uno de ellos.
- Si al momento de la visita se identifican posibles afectaciones o impactos que no fueron previstos, se procederá a verificar las posibles causas y de ser necesario, se indicarán medidas adicionales inmediatas, con el fin de minimizar dichos impactos, procediendo a informarlo al encargado de obra.
- Una vez capturada la evaluación se creará una base de datos específica del proyecto, en la que se identificará el grado de efectividad de las medidas sugeridas y de ser necesario, se corregirán e idearán nuevas formas de mitigación y control.
- Se procederá a informar por escrito de las acciones de urgente aplicación, además del grado de aplicación obtenido por cada medida realizada.
- De considerarse necesario será informada la autoridad correspondiente, con el fin de que determine medidas adicionales.

Retroalimentación de la información:

La información resultante del programa de vigilancia ambiental será analizada periódicamente para identificar la pertinencia y posibles omisiones, insuficiencias y deficiencias en cuanto a la aplicación oportuna de las medidas de prevención, compensación y mitigación, a efecto de mejorar, modificar, aumentar o eliminar las mismas medidas y/o sus procedimientos de aplicación.

Se entregarán reportes periódicos a la autoridad ambiental.

VII. 4. Conclusiones.

La implementación del proyecto será benéfica a nivel local y regional, tanto ambiental como económicamente.

Se da cumplimiento a toda la normatividad ambiental aplicable.

La mayor parte de los impactos ambientales evaluados resultaron ser moderados e irrelevantes.

Ningún impacto ambiental evaluado resultó ser crítico o severo.

La superficie con vegetación de matorral subtropical será conservada íntegramente

Se establece un sistema de medidas de prevención, mitigación y compensación para todos y cada uno de los impactos ambientales identificados y para todas y cada una de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas.

Dentro del predio no se encontró ninguna especie con categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se establece un sistema de seguimiento para el cumplimiento de todas y cada una de las medidas de mitigación a cada una de las cuales corresponde por lo menos una medida de registro.

Por lo anterior, al considerar que el proyecto no compromete los recursos naturales existentes en el sitio de proyecto y en el área de estudio, se somete la presente manifestación de impacto ambiental a las autoridades correspondientes para su evaluación y dictaminación.

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

Contenido

VIII.1.- LAS TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO GENERAL SON: -----	1
VIII.2.- LAS TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO SON: -----	2
VIII.3.- LAS TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO SON:-----	2
BIBLIOGRAFÍA, REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, CARTOGRAFÍA, REFERENCIAS INTERNET. -----	3

TECNICAS UTILIZADAS

VIII.1.- Las técnicas utilizadas para la descripción del medio biótico general son:

Fotointerpretación preliminar de fotografías aéreas y fotos satelitales a color para identificar los rasgos ambientales generales del sistema ambiental.

Análisis preliminar de las diferentes cartas geográficas temáticas del INEGI, así como la cartografía de SEMARNAT, CONANP, CONABIO, relativas a la zona para identificar atributos del medio biótico.

Recorridos prospectivos para verificar en campo los rasgos ambientales generales del sistema ambiental en el área de estudio.

Con apoyo de las imágenes analizadas previamente, se realizó la observación directa en el área de estudio, para la identificación de diferentes unidades de vegetación y los diferentes ambientes terrestres identificados en los alrededores, definiendo puntos de interés para la observación.

Identificación directa o indirecta (rastros) de especies de flora y fauna, con apoyo de guías de campo nacionales, estatales y locales, específicas para los principales grupos florísticos y faunísticos.

Censo de especies arbóreas partiendo de observación directa.

Descripción de la vegetación secundaria arbustiva y herbácea, mediante observación directa, dentro del sistema ambiental

VIII.2.- Las técnicas utilizadas para la descripción del medio físico son:

Uso, análisis e interpretación de las diferentes cartas temáticas de INEGI existentes, cartografía del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco , así como otras cartas de diversas escalas e imágenes satelitales, tal como las cartas vectorizadas del INEGI y cartas de la CONABIO, además de diversos recursos bibliográficos para la descripción del medio físico, tales como Anuarios Estadísticos y mapas estatales.

Recorridos por el sitio y toma de fotografías para la identificación y caracterización de relieve, formaciones geológicas, hidrología superficial, suelos, microclimas, paisaje, infraestructura agrícola, de servicios e industria, infraestructura urbana, indicadores de perturbación y servicios urbanos existentes.

VIII.3.- Las técnicas utilizadas para la descripción del medio socioeconómico son:

Recorridos, toma de fotografías y entrevistas para caracterizar las diferentes actividades humanas en el área de estudio y las zonas urbanas cercanas.

Recopilación de información socioeconómica en el Ayuntamiento.

Análisis, interpretación y selección de información de los Anuarios Estadísticos del Estado, de los Censos Oficiales del Estado, Plan Estatal de Desarrollo, Plan Municipal de Desarrollo, cuaderno estadístico municipal del INEGI y programa IRIS ® del INEGI.

La información utilizada para la identificación y evaluación de impactos, se presenta en la siguiente lista:

- a. La información técnica de la descripción del proyecto manifestada por la promovente en el Capítulo II de la MIA-P.
- b. La información técnica y ambiental que ha sido generada para los procesos de caracterización y zonificación ambiental y socioeconómica realizadas en el predio, área de influencia y SA, se puede consultar en el Capítulo IV de la presente MIA-P.
- c. Análisis cartográfico con SIG y datos vectoriales (shapes) obtenidos de la página web de la CONABIO e INEGI para los temas de uso de suelo y vegetación, geología, edafología, geomorfología, clima y regiones hidrológicas.
- d. Levantamiento de datos topográficos.
- e. El cumplimiento de los instrumentos de planeación y la normatividad ambiental que se puede consultar en el Capítulo III de la presente MIA-P.
- f. Las técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental desarrolladas por Gómez-Orea, 2003 y Canter, 1977 entre otros.

En el anexo II se presentan los planos del proyecto.

En el anexo III se incluye la memoria fotográfica.

En el anexo IV se incluye la memoria técnica del proyecto

En el anexo V se incluye el resumen ejecutivo de la MIA-P

BIBLIOGRAFÍA, REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, CARTOGRAFÍA, REFERENCIAS INTERNET.

- (Arriaga et. al. 1998. CONABIO) Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Escala 1:250 000. *Regiones Marinas Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- (Arriaga et. al. 2000. CONABIO) Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y L. Gómez (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala 1:1 000 000.
- Arriaga, V., Cervantes, V. y Vargas-Mena. Manual de Reforestación con Especies Nativas. SEDESOL. INE. UNAM. México. 208 pp.
- Barajas, M. J. y L. Pérez J. Manual de Identificación de Árboles de Selva Baja Mediante Cortezas. Instituto de Biología UNAM. México. 1990. 83 pp.
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- Canter, W. L. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc Graw Hill Ed. 841 pp.
- Ceballos, G y A. Miranda. Los Mamíferos de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología UNAM. México. 1986. 436 pp.
- Ceballos, Gerardo & García, A. 1994. Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco, México. Instituto de Biología. UNAM. Fundación Ecológica Cuixmala, A. C., D.F. México. 184 pp.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). *Subcuencas hidrológicas*. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1 000 000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1999). *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. Escala 1:250 000. México. Financiado por CONABIO-FMCN-CCA.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). “Regiones Marinas Prioritarias de México”. Escala 1:4 000 000. México. Financiado por -USAID-Packard Foundation-CONABIO-WWF-FMCN
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). “Regiones Terrestres Prioritarias”. Escala 1:1 000 000. México.
- CONABIO - SEMARNAP Guía de Aves Canoras y de Ornato. México, 1999. 177 pp.
- Conesa, V.; V. Ros; V. Conesa R. y L. A. Conesa R. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ed. Mundi-Prensa. España. 1995. 389 pp.
- Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de parque nacional, la región conocida como Islas Marietas.
- Estudio Biosistemático del Género *Bouteloua* de Mexico, Yolanda Herrera Arrieta, CIIDIR IPN, Unidad Durango; www.conabio.gob.mx.
- García, E. – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). *Climas* (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1 000 000. México
- García, E. - CONABIO, (1998). *Precipitación total anual*. Escala 1: 1 000 000. México.
- GARCÍA, E. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. UNAM, México. 1988.
- Hargreaves, B. y Hargreaves, D. Tropical Trees. Ed. Ross-Hargreaves. U.S.A. 1965. 64 pp.
- Impacto y Riesgo Ambiental. Gómez-Orea (1999). Cazáres y Garza. (1997) pp. 431-452
- INEGI. 2010. Anuario Estadístico del Estado de Jalisco. Gobierno del Estado de Jalisco e INEGI.
- La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Landscape evaluation: an environmental management. Revista Chilena de Historia Natural. Andrés Muñoz-Pedreiros, 77: 139-156, 2004.
- Lamona, F. Los árboles frutales. Ed. De Vecchi, S.A. Barcelona, España. 1999. 223 pp.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (L.G.E.E.P.A. 28 enero 1988).
- Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad.- Sección C. Estructuras. Tomo I., Recomendaciones y Tomo II., Comentarios. Tema 1., Criterios de Diseño. Capítulo 3 “Diseño por Sismo” (1993).
- Margalef, D. R., Ecología, Ed. Omega, España, 1977. 951. p.
- Niembro, A. R. Árboles y Arbustos Útiles de México. Universidad Autónoma de Chapingo. Depto. de Bosques. Ed. Limusa Noriega. México 1990. 205 pp.

- Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), 1993. OECD core set of indicators for environmental performance reviews. A synthesis report by the Group on the State of the Environment. Environment monographs, n° 83. OCDE/GD(93)179. 39 pp.
- Proceedings of Our National Landscape. A Conference on Applied Techniques for Analysis and Management of the Visual Resource. United States Department of Agriculture. Gary H. Elsner Richard C. Smardon. April 23-25, 1979.
- Pennington, T. D. y Sarukhan, J. Árboles Tropicales de México. INIF, SAG. México. 1968. 405 pp.
- Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit (Decreto 8430). Periódico Oficial del Estado de Nayarit. 81 pp.
- Ramos, A. (ed). 1987. Diccionario de la Naturaleza. ESPASA CALPE. Madrid.
- Ramos 1987; Otero 1991; Otero *et al.*, 1999; Garcia-Montero *et al.*, 2003.
- Rzedowsky, J. (1988). Vegetación de México. Limusa. México. 432 p.
- Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1999). *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. Escala 1:250 000. México. Financiado por CONABIO–FMCN–CCA.
- SEMARNAP, 1996. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Diario Oficial de la Federación 13 de Diciembre de 1996.
- SEMARNAP, 1997. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Diario Oficial de la Federación, 6 de enero de 1997.
- SEMARNAP, 1998. NOM-003-SEMARNAT-1997 (SEMARNAP, 1997) que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales que se reusen en servicios al público.
- SEMARNAT, 2002a. Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. 9 de enero de 2002.
- SEMARNAP, 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Diario Oficial de la Federación 30 de mayo de 2000 (Primera Sección) pp: 51-64.
- SEMARNAT, 2002. Guía para la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico, Modalidad Particular. Primera edición. Agosto de 2002. En línea www.semarnat.gob.mx.
- SEMARNAT, 2002. Norma Oficial Mexicana 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. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación 6 de marzo de 2002 (Segunda Sección).
- Tory Peterson, R y E. L. Chaliff. Aves de México. Guía de Campo. Ed. DIANA. México. 1989. 473 pp.
- UAN. 1988. Aves de Nayarit.
- UNAM, 1990a. Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Universidad de Guadalajara. Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo.
- Zohn Alejandro. Manual de Vegetación Urbana para Guadalajara, Jalisco. Ayuntamiento de Guadalajara. Ed. Agata. 252 pp.

El presente informe se ha elaborado con la información proporcionada por el promovente en lo que se refiere al proyecto y sus alcances, así como a documentos legales.

TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ART. 35 BIS I DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE, EL ART. 36 DE SU REGAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y EL ART. 420 QUATER FRACCIÓN II DEL CODIGO PENAL, LOS ABAJO FIRMANTES, BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, A SU LEAL SABER Y ENTENDER MANIFIESTAN QUE LOS RESULTADOS QUE INTEGRAN EL DOCUMENTO “MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PARQUE DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA GRANSOLAR OCOTLAN, MUNICIPIO DE JAMAY, ESTADO DE JALISCO”, SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y MÉTODOS COMÚNMENTE UTILIZADOS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE Y LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y EN TAL SENTIDO TODA LA INFORMACIÓN QUE SE PRESENTA ES VERÍDICA.

A T E N T A M E N T E

IGNACIO DE LA VEGA YRISARRY
Apoderado legal de
Gransolar Ocotlán SA de CV

Biól. Rafael Girón Botello
Director General de Proambiente y
Prodesarrollos Ecológicos S.C.

JUNIO DE 2014.

ANEXO I

DOCUMENTACIÓN LEGAL

ANEXO III

MEMORIA FOTOGRÁFICA

ANEXO II

PLANOS Y CARTOGRAFÍA

ANEXO IV

MEMORIA TECNICA

ANEXO V

RESUMEN EJECUTIVO