



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 1 de 247

## Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....	4
I.1.2 Nombre del proyecto .....	4
I.1.3 Ubicación (dirección) del proyecto.....	4
I.1.4 Duración del proyecto .....	12
I.1.5 Presentación de la Documentación Legal .....	12
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	12
I.2.1 Nombre o razón social .....	12
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	12
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. ....	12
I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones .....	13
I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.....	13
II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	14
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.....	14
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa. ....	14
II.1.2 Justificación. ....	17
II.1.2.1 Selección del sitio.....	19
II.1.3 Ubicación física.....	23
II.1.4 Inversión requerida.....	26
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. ....	26
II.2.1 Programa de trabajo.....	41
II.2.2 Representación gráfica regional .....	41
II.2.3 Representación gráfica local .....	43
II.2.4 Preparación del sitio y construcción. ....	44
II.2.5 Operación y mantenimiento.....	53
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	55
II.2.7 Residuos.....	56
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	59
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (POEs).....	59
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). ....	59
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS .....	67

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 2 de 247
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.....	67
III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación. ....	69
III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMS) .....	73
III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES .....	75
III.4.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. ....	75
III.4.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. ....	78
III.4.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	80
III.4.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	82
III.4.5 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	86
III.4.6 Ley General de Vida Silvestre. ....	89
III.4.7 Ley de Aguas Nacionales.....	90
III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. ....	91
III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	92
III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).....	93
III.5.1 Plan de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí (2012 – 2030). ....	94
III.6 PLANES SECTORIALES .....	97
III.6.1 Estrategia Nacional de Cambio Climático.....	97
III.6.2 Programa Sectorial de Medio Ambiental y Recursos Naturales. ....	97
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	100
IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECER EL PROYECTO. ....	102
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR). ....	107
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR. ....	107
IV.2.2 Medio abiótico.....	112
IV.2.3 Medio biótico.....	142
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	167
IV.2.5 Paisaje.....	170
IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. ....	176
V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL .....	181
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	183
V.1.1 Metodología para evaluación cuantitativa de impactos ambientales.....	183
V.1.2 Indicadores de impacto.....	188
V.1.3 Lista de componentes ambientales .....	191
V.1.4 Identificación de impactos ambientales .....	194

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 3 de 247

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	195
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS .....	200
V.4 IMPACTOS RESIDUALES.....	201
V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS .....	202
V.6 CONCLUSIONES .....	202
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL .....	204
VI.1 PROGRAMA DE MANEJO VIGILANCIA AMBIENTAL.....	205
VI.1.1 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación. ....	205
VI.1.2 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación por cada impacto ambiental identificado.....	208
VI.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO) .....	237
VI.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS .....	238
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ....	239
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. ....	239
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO. ....	240
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. ....	243
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	245
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ....	246
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	247
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	247
VIII.1.1 Cartografía.....	247
VIII.1.2 Fotografías.....	247
VIII.1.3 Videos.....	247
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	247
VIII.2.1 Memorias.....	247

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 4 de 247

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

### **I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

El objeto del presente estudio consiste en la evaluación de impacto ambiental de un Parque Solar sobre estructura de soporte fija, con una potencia nominal de 80 MW nominales, proyecto que estará localizado en el municipio de Villa de Arriaga, S.L.P., y será promovido por la empresa Energía Villa de Arriaga, S. de R.L. de C.V.

**Ver Anexo 1.** Planos del Proyecto.

#### **I.1.2 Nombre del proyecto**

El presente proyecto se denomina: **PARQUE FOTOVOLTAICO ENERGÍA VILLA DE ARRIAGA.**

#### **I.1.3 Ubicación (dirección) del proyecto**

El sitio de donde se pretende desarrollar el Proyecto se localiza al sur del municipio de Villa de Arriaga, el cual colinda con los municipios de Villa de Reyes y Mexquitic de Carmona pertenecientes al mismo Estado; y con los Estados de Guanajuato, Jalisco y Zacatecas.

El polígono total que será adquirido por la Promoviente para la instalación de las obras del proyecto tiene una superficie de 2 979 182.77 m<sup>2</sup> (297.91 Hectáreas), el cual está localizado a aproximadamente 55 km en línea recta de la capital del estado de San Luis Potosí, y para acceder al predio se toma la carretera Federal 80D en dirección Suroeste rumbo a Lagos de Moreno, Jal. hasta llegar a la cabecera municipal de Villa de Arriaga, donde mediante caminos intervecinales se llega al área del proyecto. **Ver Figuras I.1 y I.2**

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

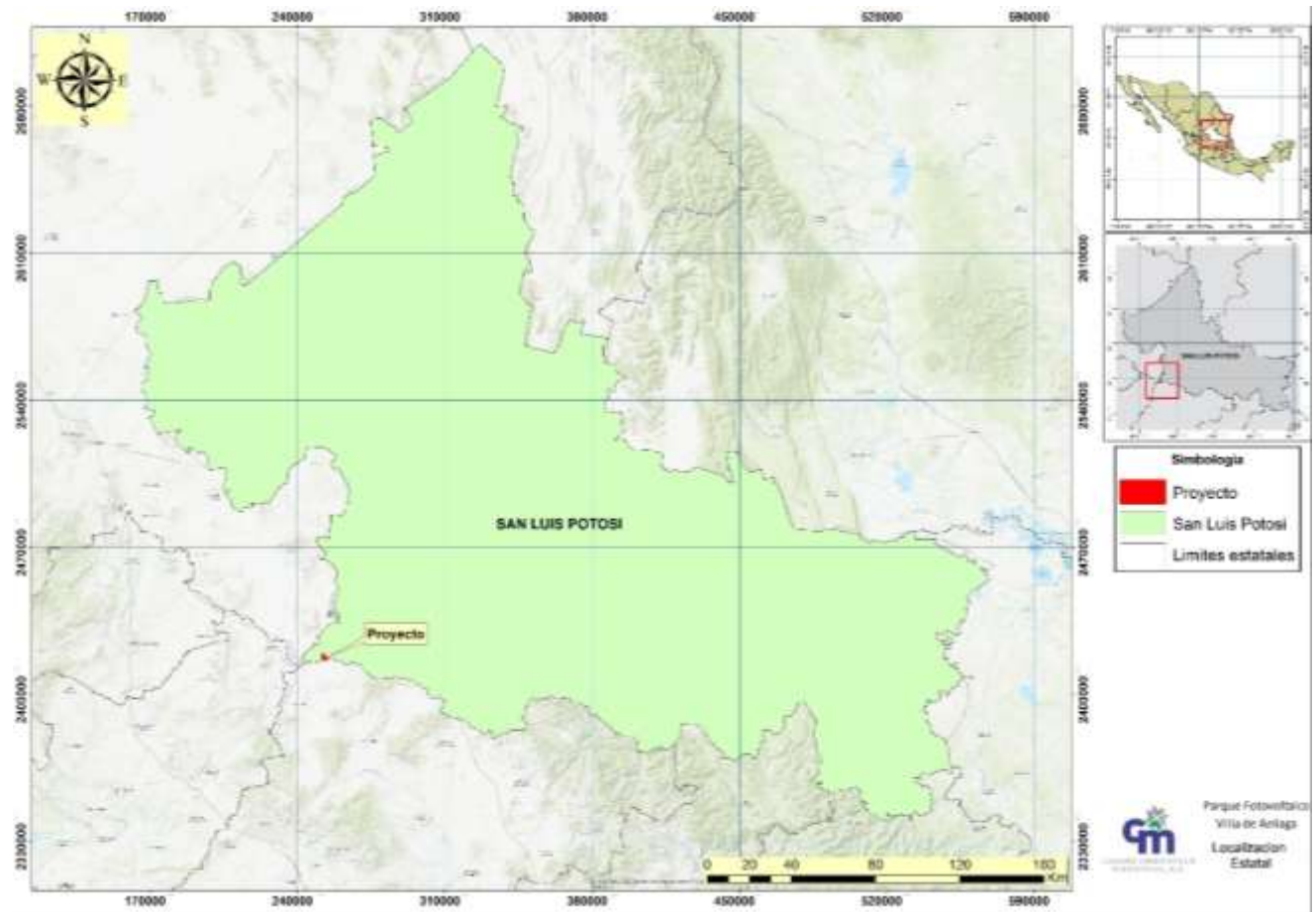
**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

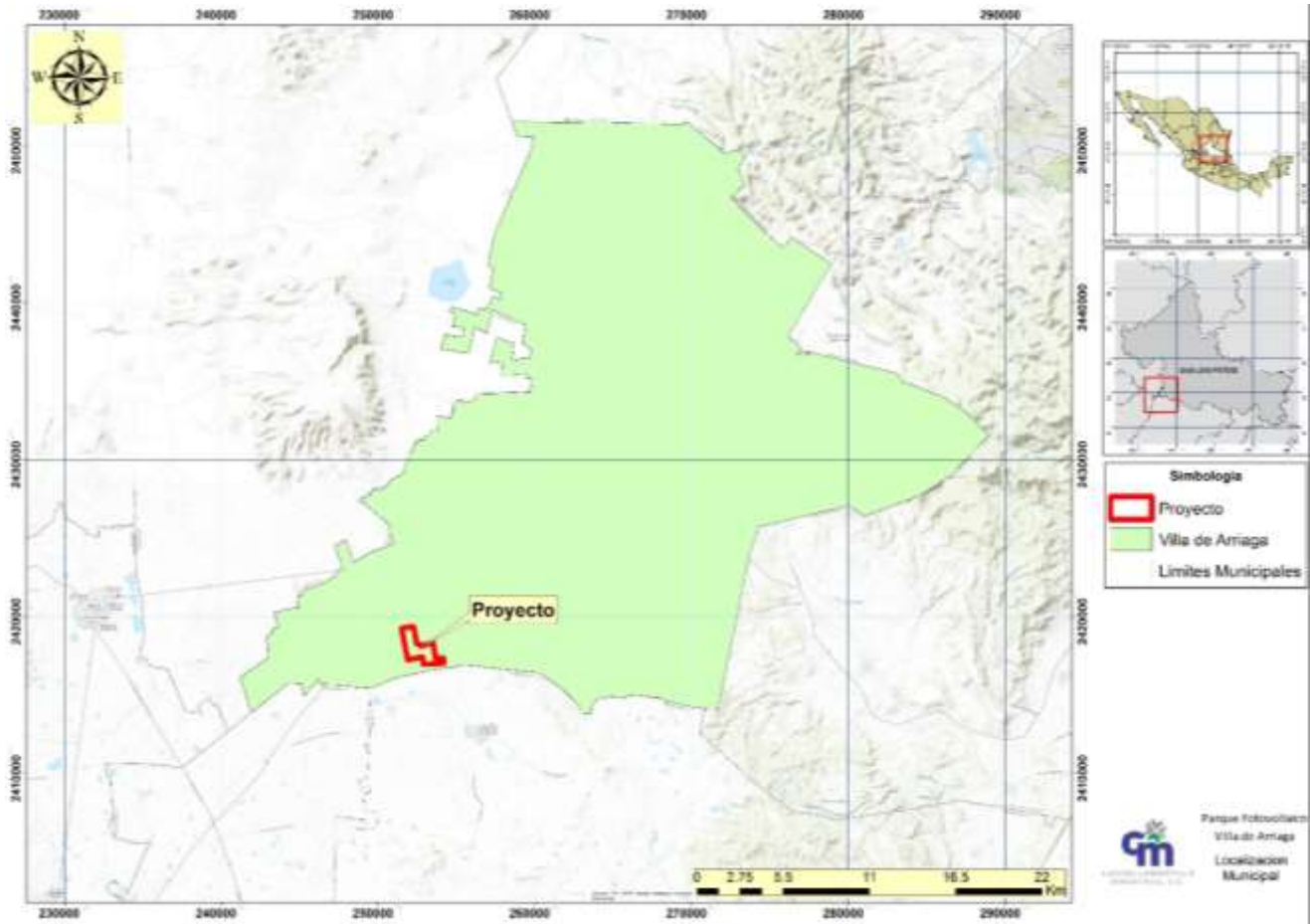
**Pág. 5 de 247**



**Figura I. 1 Localización Estatal del proyecto.**

CONSULTA

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
		<b>HOJA:</b>	Pág. 6 de 247
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>			



**Figura I. 2 Localización Municipal del proyecto.**

En la **Tabla I.1** se muestran las coordenadas del polígono que delimita todas las obras del proyecto. Ver **Figura I.3**

**Tabla I. 1 Coordenadas del Polígono General del Proyecto.**

PI	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona: 14 N		PI	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona: 14 N	
	Este	Norte		Este	Norte
1	251887.16	2417232.71	13	251598.82	2418717.15
2	252833.17	2417425.66	14	251560.42	2418709.70
3	252901.57	2416954.34	15	251448.85	2419284.51
4	254186.03	2417018.83	16	251495.46	2419342.37
5	254183.69	2417313.17	17	251468.86	2419360.49
6	253674.17	2417352.86	18	251434.43	2419317.71
7	253516.30	2418361.56	19	251406.72	2419365.14

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 7 de 247

PI	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona: 14 N	
	Este	Norte
8	252726.53	2418094.06
9	252708.83	2418197.73
10	252468.59	2418277.23
11	252258.31	2419369.74
12	251498.20	2419236.18

PI	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona: 14 N	
	Este	Norte
20	251377.95	2419351.30
21	251416.10	2419285.81
22	251557.50	2418556.42
23	251627.35	2418570.10



**Figura I. 3 Polígono que delimita las obras del proyecto.**



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 8 de 247

La **Tabla I.1** delimita los principales polígonos que conformarán el Parque Solar, los cuales son: Polígono de Subestación Eléctrica Elevadora, Polígono de la Subestación Eléctrica de Maniobras, Derecho de Vía (DDV) de las Líneas de Alta Tensión, Polígono del Área de Interconexión al Sistema Eléctrico Nacional y el Polígono donde quedarán instalados los Paneles Solares, de los cuales, a continuación, se indican sus coordenadas de localización:

**Tabla I. 2 Coordenadas del polígono donde se instalarán los Paneles Solares.**

PI	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona: 14 N		PI	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona: 14 N	
	Este	Norte		Este	Norte
1	251783.59	2417784.28	22	252435.06	2418006.76
2	251894.75	2417231.09	23	252382.59	2418072.74
3	252844.61	2417415.40	24	252349.51	2418149.83
4	252907.61	2416965.87	25	252374.20	2418218.25
5	253862.44	2417018.97	26	252387.60	2418278.92
6	253602.88	2417361.65	27	252402.90	2418314.79
7	253231.06	2417409.31	28	252411.99	2418334.13
8	253387.61	2417454.40	29	252421.73	2418372.99
9	253188.30	2417538.71	30	252392.02	2418641.69
10	253371.05	2417643.54	31	252314.24	2418971.43
11	253373.65	2417768.89	32	252306.43	2418904.58
12	253404.57	2417796.36	33	252262.26	2418957.78
13	253365.85	2418191.60	34	252068.37	2418868.65
14	253285.58	2418137.98	35	251976.20	2418832.81
15	253065.37	2418122.26	36	251923.98	2418787.42
16	252951.73	2418115.82	37	251866.15	2418736.53
17	252828.35	2418082.23	38	251797.59	2418720.39
18	252747.33	2418067.13	39	251715.62	2418773.15
19	252627.75	2417987.48	40	251676.12	2418831.68
20	252674.08	2417873.78	41	251641.85	2418846.93
21	252500.29	2417913.96	42	251573.09	2418851.23

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 9 de 247

**Tabla I. 3 Coordenadas del Polígono de la Subestación Eléctrica Elevadora.**

PI	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona: 14 N	
	Este	Norte
1	251598.9379	2418717.2898
2	251746.1915	2418745.8624
3	251774.7641	2418598.6089
4	251627.5105	2418570.0363

**Tabla I. 4 Coordenadas del Polígono de la Subestación Eléctrica de Maniobras.**

PI	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona: 14 N	
	Este	Norte
1	251852.7859	2418695.2401
2	251868.0246	2418616.7049
3	251789.4894	2418601.4662
4	251774.2507	2418680.0014

**Tabla I. 5 Coordenadas del Derecho de Vía (DDV) de las Líneas de Alta Tensión.**

PI	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona: 14 N	
	Este	Norte
1	251764.798	2418650.26
2	251769.253	2418627.12
3	251783.944	2418630.06
4	251779.475	2418652.84

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 10 de 247

**Tabla I. 6 Coordenadas del Polígono del Área de Interconexión al Sistema Eléctrico Nacional.**

PI	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona: 14 N	
	Este	Norte
1	251598.9379	2418717.2898
2	251627.5105	2418570.0363
3	251557.5014	2418556.4520
4	251415.9669	2419285.8730
5	251377.8132	2419351.2927
6	251406.7187	2419365.2483
7	251434.4046	2419317.7770
8	251469.0000	2419360.5350
9	251495.4476	2419342.3518
10	251448.8096	2419284.6062
11	251560.3429	2418709.8010

CONSULTA AL PÚBLICO

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL

Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.

FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 11 de 247

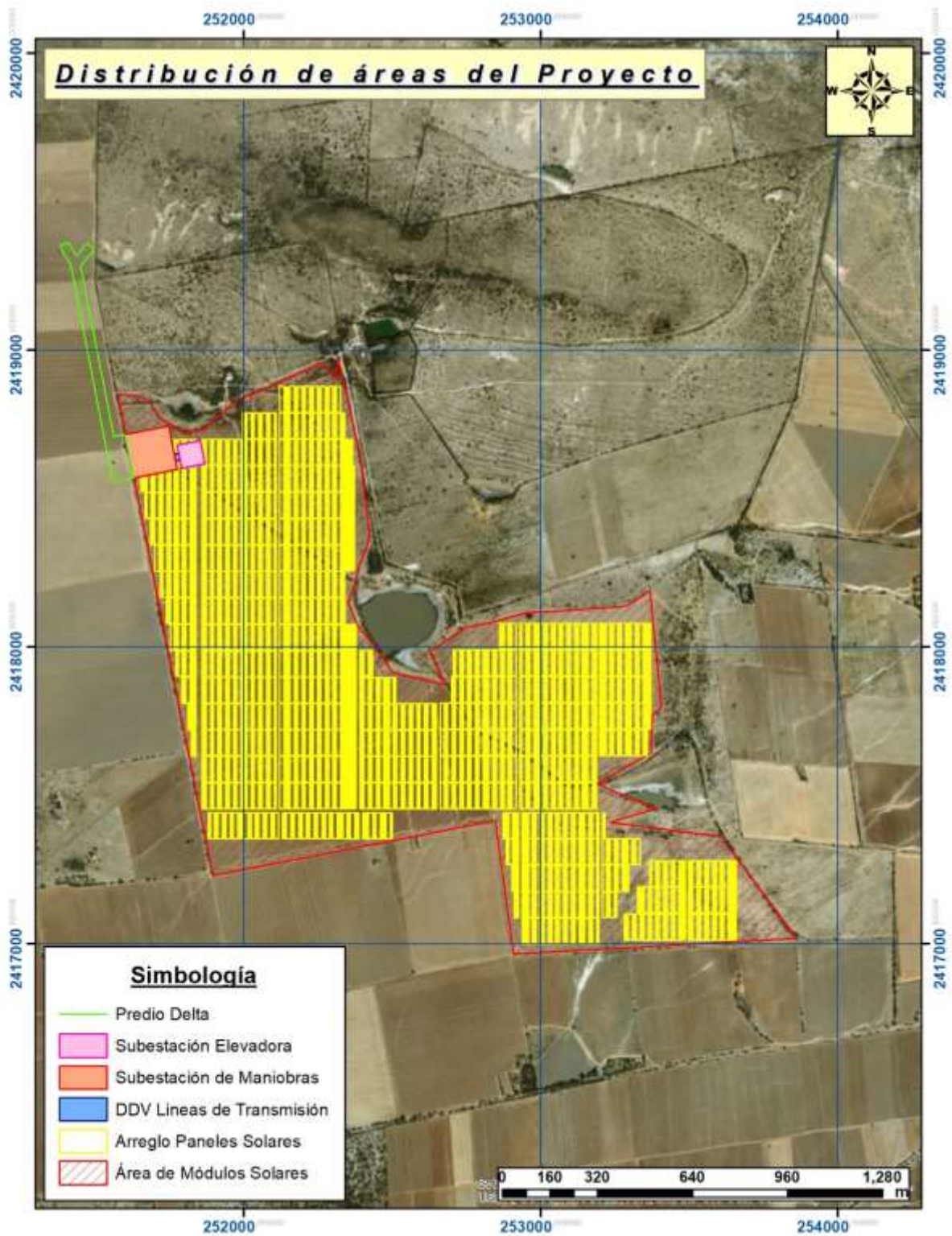


Figura I. 4 Distribución de áreas.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 12 de 247

#### 1.1.4 Duración del proyecto

El tiempo de vida útil del proyecto se contempla de **25 años** a partir de la etapa de inicio de operación del Parque Solar.

Los tiempos a considerar para las etapas del proyecto son los siguientes:

- ✓ El plazo de para preparación del sitio y construcción: 599 días.
- ✓ El plazo de operación del parque: mínimo 25 años (este es el tiempo de vida útil de los equipos), terminado este plazo se pretende rehabilitar el parque.
- ✓ En caso de desmantelamiento, se estima realizarlo en 6 meses.

De acuerdo al Programa General de Trabajo que se incluye en el **Anexo 3** el tiempo considerado para llevar a cabo la preparación del sitio y construcción de las obras que conforman el Parque Solar es de 599 días, sin embargo, **se solicita a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) un tiempo de 649 días, equivalente a un año, 9 meses y 14 días, para llevar a cabo la etapa de construcción (incluyendo la gestoría para obtención de permisos y desarrollo de ingenierías) del Proyecto Fotovoltaico y 25 años de vida útil del proyecto en operación.**

#### 1.1.5 Presentación de la Documentación Legal.

Información Reservada en términos de la LEY GENERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA (LGTAIP)

### I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

#### I.2.1 Nombre o razón social

La Razón Social del Promoviente es Energía Villa de Arriaga, S. de R.L. de C.V. (EVA)

#### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente

Información Reservada en términos de la LEY GENERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA (LGTAIP)

#### I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Información Reservada en términos de la LEY GENERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA (LGTAIP)

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 13 de 247

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

Información Reservada en términos de la LEY GENERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA (LGTAIP)

**I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio**

La empresa responsable de la elaboración del presente estudio es GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C..

CONSULTA AL PÚBLICO

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 14 de 247

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

### **II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.**

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.**

México posee un gran potencial para generar energía a través de fuentes renovables, ya que cuenta con altos niveles de insolación, recursos hídricos para instalar plantas mini hidráulicas, vapor y agua para el desarrollo de campos geotérmicos, zonas con intensos y constantes vientos, grandes volúmenes de esquilmos agrícolas e importantes cantidades de desperdicios orgánicos en las ciudades y el campo.

Las fuentes de energía, dependiendo de las características de cada población, pueden ser:

- Biogás de tiraderos municipales (en poblaciones de medianas a grandes).
- Desarrollo del potencial de plantas mini hidráulicas.
- Mayor uso de residuos agropecuarios y forestales para generación de electricidad.
- Instalación de celdas fotovoltaicas.
- Energía eólica.

La energía fotovoltaica constituye una de las fuentes energéticas que ha sido desarrollada más rápidamente en los últimos años. La energía solar que llega al planeta en forma de radiación es susceptible de aprovechamiento por medio del calor que produce, la cual se aprovecha utilizando dispositivos ópticos que la absorben. Torres Roldan *et al* (2006) señala que el aprovechamiento de la energía solar puede ser llevado a cabo mediante la utilización de dos tipos de tecnologías:

- La tecnología del tipo fotovoltaico, tecnología basada en la conversión de la energía lumínica proveniente del sol en energía eléctrica, mediante el uso de celdas fotoeléctricas, hechas principalmente de silicio que reacciona con la luz y crea un campo eléctrico constante.
- También se puede generar energía mediante el método termo solar, que se refiere a la utilización de la energía del sol para el calentamiento de fluidos, mediante colectores solares, que alcanzan temperaturas de 40 a 100 °C (planos), o “concentradores” con los que se obtienen temperaturas de hasta 500 °C.

El presente proyecto queda inmerso dentro de los ***Programas de fomento a la generación de Energía con Recursos Renovables promovidos por la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SEMARNAT)***, de los cuales, uno de ellos establece lo siguiente:

La generación de energía a partir de recursos de origen fósil afecta de diversas maneras al medio ambiente; entre éstas, la más relevante es la emisión de gases como bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarbonos (HFC), pefluorocarbonos (PFC) y hexfluoruro de azufre (SFC), que aceleran el fenómeno denominado “efecto invernadero”, el cual consiste en la retención de la radiación infrarroja terrestre, lo que provoca el aumento de la temperatura planetaria y en el nivel del mar, así como, deshielos, huracanes, tornados, sequías, heladas o granizadas. En

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 15 de 247

México, en 2010, la contribución de la Energía a las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) en términos de CO<sub>2</sub>e, fue de 67.3%.

A partir de 1986 se reconoce el fenómeno del cambio climático y los factores que lo generan. Este hecho ha llevado a muchos de los países participantes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático a asumir compromisos de mitigación de emisiones de gases contaminantes. Entre los medios más directos y capaces de reducir la emisión de gases contaminantes o gases efecto invernadero (GEI) se encuentra la sustitución de recursos fósiles en la generación de energía, por recursos renovables.

Una de las guías de la SEMARNAT está enfocada a difundir las políticas públicas y los programas para aumentar la participación de los recursos renovables en la generación de energía. Sus objetivos son explicar de manera sencilla las ventajas de la sustitución de la generación de energía producida por medios convencionales, por energía basada en recursos renovables; las oportunidades de explotación de los recursos renovables de acuerdo a su disponibilidad local y regional; la tecnología disponible, y, principalmente, informar sobre los instrumentos financieros que existen en México y los provenientes de Organizaciones Internacionales, para el fomento a la generación de energía con recursos renovables; así mismo, en la Guía se describe el procedimiento para acceder a dichos recursos.

#### ✓ **ENERGÍA SOLAR**

La energía solar es la obtenida directamente del Sol a través de la radiación electromagnética, la cual puede aprovecharse por su poder calorífico, o bien para generar electricidad. Se estima que el sol produce 4 mil veces más energía de la que los seres humanos somos capaces de consumir, por lo cual su potencial es realmente ilimitado. La unidad, comúnmente usada, para medir el recurso solar en términos de energía es el kilowatt-hora por metro cuadrado por día (kWh/m<sup>2</sup> –día), mientras que el de potencia es el watt por metro cuadrado (watt/m<sup>2</sup>).

La radiación solar se capta mediante paneles solares; éstos pueden ser colectores solares, que obtienen la energía de la radiación y la transforman en energía térmica, generalmente utilizada para calentar agua, o bien, paneles fotovoltaicos, los cuales se componen de numerosas celdas que permiten convertir la luz en electricidad.

La conversión de energía solar en energía eléctrica se realiza a través de una célula fotoeléctrica. La luz, que llega en forma de fotones, impacta sobre una superficie construida principalmente por silicio, éste emite electrones que, al ser capturados, producen una corriente eléctrica.

El equipo necesario para producir energía eléctrica a partir de la energía solar se constituye por: celdas fotovoltaicas, módulo fotovoltaico, acumuladores de energía, inversor (dispositivo que convierte la corriente continua en corriente alterna), medidor bidireccional, líneas de transmisión, cuadro eléctrico (cableado, transformador, rectificador y controlador) equipado con voltímetro y amperímetro, fusibles e interruptores. (SEMARNAT, 2015)



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 16 de 247

## ✓ PROSPECTIVAS

Las compañías de Energía Solar fotovoltaica fabricaron 24.000 megavatios de células fotovoltaicas en todo el mundo en 2010, más del doble de la producción del 2009. La producción anual de energía fotovoltaica ha crecido casi 100 veces desde el año 2000, cuando sólo se fabricaron 277 megavatios de células fotovoltaicas. La recién instalada energía fotovoltaica también estableció un récord en 2010, dónde se instalaron 16.600 MW en más de 100 países. Esto llevó la capacidad total mundial de energía solar fotovoltaica cerca de los 40.000 megavatios, suficiente para alimentar a 14 millones de hogares.

Se estima que la demanda de energía fotovoltaica continuará creciendo, con tasas de al menos 30% anualmente. Tan sólo se calcula que la oferta de este tipo de energía en Japón creció entre un 20% y un 30% y se calcula que Alemania tuvo un crecimiento del 30% para el año 2010. En Estados Unidos y en el resto del mundo se estima que el crecimiento de la energía fotovoltaica fue de al menos un 30%.

En suma, las proyecciones mundiales muestran que la generación de energía por medio del sol seguirá ganando participación de mercado, principalmente en países donde existen incentivos financieros respaldados por el gobierno, específicamente en el caso de Alemania, donde existe una tarifa de estímulo que contribuye a solventar las desventajas económicas derivadas del alto costo de la tecnología para energía renovable. La aplicación de dicha tarifa ha generado una expansión importante en el uso de energía solar fotovoltaica. Por otra parte, el gobierno en Japón ha establecido el objetivo de que hacia 2030 el 30% de todos los hogares dispongan de paneles fotovoltaicos.

Por otra parte, las proyecciones mundiales de mediano plazo marcan que para este año de 2015 la energía nuclear reducirá ligeramente su participación en la generación mundial de energía eléctrica, como resultado del incremento del uso de gas natural, en tanto que se espera que la participación de las energías renovables permanezca constante, lo que implica un crecimiento de este tipo de energías, por lo menos al mismo ritmo que crezca la demanda, por lo que su participación se mantendrá en alrededor del 18% de la generación mundial. Se puede observar que sólo después del carbón, el gas natural tendrá la mayor participación en la generación mundial de energía eléctrica, seguido por las energías renovables, como la eólica y la fotovoltaica.

La industria de la energía fotovoltaica está desarrollando importantes avances tecnológicos que han hecho que en los últimos 8 años su coste se reduzca un 80% y que se prevea nuevas reducciones importantes en los próximos años. En México se ha iniciado el aprovechamiento de la energía solar como una realidad creciente, con un amplio potencial para convertirse en una parte importante en la sustitución de las energías sucias por energías limpias. Para lograr este objetivo es necesario que nuestras autoridades apoyen esta fuente de energía con medidas claras y se involucren de manera decidida en su desarrollo.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 17 de 247

### **II.1.2 Justificación.**

La radiación solar se define como el flujo de energía que recibimos del Sol en forma de ondas electromagnéticas que permite la transferencia de energía solar a la superficie terrestre. La energía solar es la energía que se produce del Sol debido a la continua reacción termonuclear que en su interior se lleva a cabo a temperaturas por encima millones de grados. El aprovechamiento de la energía emitida por el Sol por radiación se puede realizar en dos formas distintas: por medio de procesos foto-térmicos para calentamiento de fluidos y generar calor de proceso, a este tipo se le conoce como energía solar térmica y por medio del efecto fotovoltaico a través del cual, la luz solar se convierte en electricidad sin usar ningún proceso intermedio, conocida como energía solar fotovoltaica.

La irradiación del sol es variable de acuerdo a la época del año, la hora del día, la altitud, y el clima. En México la irradiación presenta los niveles más bajos en el norte del País y sobre las vertientes del Golfo de México por efecto de los sistemas frontales en esta época. En el periodo comprendido entre enero y abril ocurre un aumento de la irradiación global en toda la República Mexicana, que es mayor en la parte noreste. Cuando llega el verano nuevamente la irradiación máxima ocurre en el noreste y en la península de Baja California.

El Estado de San Luis Potosí presenta las condiciones, principalmente climáticas, para aprovechar la irradiación solar, ya que como se describió en esta zona se presenta una alta irradiación durante la mayor época del año.

El área total del Proyecto será de 301.6 has, comprendidas en un solo predio, en donde se construirá el parque fotovoltaico Energía Villa de Arriaga, el cual pretende producir energía eléctrica a partir de la radiación del sol y trasladarla a través de una línea de evacuación que se ubicará dentro del mismo predio, hasta una línea de CFE.

La generación de energía a través de los recursos renovables como la energía del sol disminuye el consumo de recursos contaminantes como combustibles en la generación de energía eléctrica.

En el predio de interés existe superficie con vegetación natural que tendrá que ser desmontada para aprovechar al máximo la superficie del predio para el establecimiento del Proyecto.

Energía Villa de Arriaga, cuenta con todas las facilidades para la obtención del predio donde se desarrollará la actividad, aunado a la ubicación idónea de éste que se ajusta a características de pendientes, clima, entre otros factores que se tomaron en cuenta para la ubicación del proyecto.

El predio del proyecto tiene características principales de suelos desprovistos de vegetación ya que se tratan de usos totalmente agrícolas dedicados a la cosecha de nopal y frijol, principalmente, por lo cual se considera factible para la implementación del proyecto que pueda traer consigo un beneficio socioeconómico y ambiental.

El proyecto ubicado en el municipio de Villa de Arriaga, San Luis Potosí en una zona donde se cuenta con las condiciones favorables de radiación para el desarrollo de la actividad, así como la cercanía de líneas de transmisión eléctrica para la interconexión del parque solar con el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 18 de 247

Como parte de las estrategias comerciales e industriales que tiene establecido el Promoviente del presente proyecto, se tienen los siguientes beneficios del uso de energías renovables:

### **AMBIENTALES**

La principal ventaja ambiental de la producción de energía con recursos renovables es la prácticamente nula emisión de GEI y otros contaminantes.

Carbón	Combustóleo	Gas Natural	Biomasa	Eólica	Solar
1 kg	860 gr	400 gr	0 gr	0 gr	0 gr

El consumo de energía eléctrica (kWh per cápita) en nuestro país es de 2 012 kWh, en Estados Unidos de Norteamérica es de 12 954, en España es de 5 573.

Fuente: (SEMARNAT, 2015)

### **ECONOMÍA**

Entre las ventajas económicas que se obtienen de la generación de energía eléctrica con recursos renovables, están:

- La reducción de las tarifas, la generación de empleos directos (trabajadores de la construcción, desarrolladores, fabricantes de equipo, diseñadores, instaladores, financieros).
- La generación de empleos indirectos (en la agricultura, al expandir los sistemas de riego, en la ganadería y avicultura, con la instalación de establos electrificados, en el comercio y los servicios).
- Para los ayuntamientos, otra ventaja importante es la reducción del costo de los servicios municipales de energía eléctrica (alumbrado público, bombeo de agua y edificios públicos), ya que el consumo de energía eléctrica representa un alto porcentaje de sus gastos de operación.

Fuente: (SEMARNAT, 2015)

### **SOCIAL**

La principal ventaja social consiste en la posibilidad de llevar energía eléctrica a comunidades remotas, y en la promoción del desarrollo de dichas comunidades.

Fuente: (SEMARNAT, 2015)

### **CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.**

- Se limitarán las pendientes del terreno según sea conveniente y conforme al levantamiento topográfico.
- Las estructuras se adaptarán a la topografía, siguiendo las ondulaciones naturales del terreno siempre que sea posible, para evitar movimientos de tierra y perforaciones en roca. La distribución de la planta se diseñará para el mínimo movimiento de tierras. La cimentación de la estructura portante se realizará por hincado de postes utilizando los postes propios de la estructura.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 19 de 247

- Se evitarán en la medida de lo posible las sombras producidas por estructuras, edificios u objetos cercanos.
- Se aplicará una política Medioambiental y de Seguridad y Salud tal que se eviten los accidentes, los daños personales y medioambientales. Todos los aspectos del diseño y construcción de la Planta Fotovoltaica se regirán por estas premisas.
- El diseño de la Planta Fotovoltaica se hará teniendo en cuenta una vida útil de la misma, superior a 25 años. Este requisito regirá la elección de los equipos, materiales y terminaciones de la Planta.
- La elección de los materiales es un factor importante para conseguir el objetivo de vida útil superior a 25 años. Todos los materiales serán seleccionados de manera que soporten la climatología, cambios de temperatura, precipitaciones, corrosión galvánica, presión del viento, exposición a los rayos UV y demás condicionantes de la localización de la Planta Fotovoltaica. El acero estructural será galvanizado en caliente según normativa ISO 1461.
- La Planta Fotovoltaica operará de manera automática e independiente con la mínima intervención. En caso de que surgieran problemas en la red eléctrica externa o en los inversores estos se desconectarán automáticamente de la red. En la mayoría de las ocasiones, los inversores se reconectarán automáticamente una vez los problemas hayan sido solventados.
- Durante la fase de construcción de la Planta Fotovoltaica se mantendrá un servicio de seguridad y vigilancia 24 horas al día de manera continuada.
- Todos los diseños, equipos y materiales cumplirán con la normativa mexicana y con los estándares internacionales que sean de aplicación.

### II.1.2.1 Selección del sitio

Como principal criterio para la selección del sitio por parte de Energía Villa de Arriaga, es que el predio presenta un terreno que ya se encuentra impactado (es agrícola), además está dentro de los requerimientos de la CRE, que se encuentre en el mismo nodo y en el mismo municipio, y da la calidad de luz solar para desarrollar el proyecto, como fue corroborado en el estudio denominado "Evaluación de rendimiento de recursos solares" realizado por la misma empresa Promovente, del cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Los resultados de rendimiento para la simulación de PVsyst de bloque de tipo, para el primer año, son los siguientes:

<b>Energía producida (MWh/año)</b>	<b>Producción Especifica (P50) (kWh/kWp/año)</b>	<b>Coefficiente de Rendimiento (PR)</b>	<b>Factor de capacidad</b>
5 718	2 291	79.6%	26.1%

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 20 de 247

Los valores anteriores consideran la energía producida y las pérdidas del sistema descritas en la sección anterior hasta la subestación. Esto incluye las siguientes pérdidas del sistema:

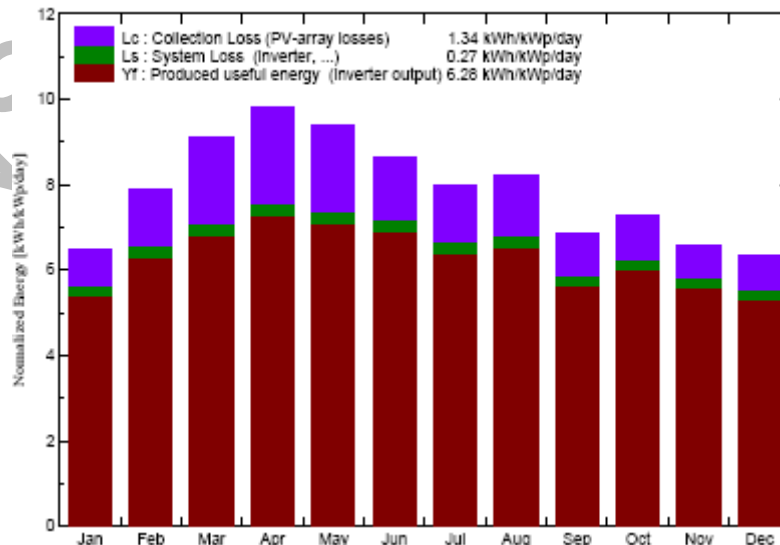
- Factor de pérdida térmica  $U_c$ : 29 W / m<sup>2</sup>K.
- Pérdidas de cableado DC: 1.3% en STC.
- Pérdidas de cableado de CA: 0.4% en STC.
- Pérdidas de suciedad promedio: 1.93%.
- Pérdidas de desajuste: 1% en STC.
- Horizonte lejano incluido.
- Pérdidas de transformadores de BT / MT: 1.2% en STC.
- TAPA: 1%
- Parametrización de incidentes ASHRAE: perfil definido del módulo PV
- Degradación del módulo para el primer año: 0.5%
- Consumos del sistema auxiliar: 0.7%

Estos resultados son aplicables solo durante el primer año hasta la subestación y muestran un excelente rendimiento de la planta fotovoltaica.

La estimación realizada no incluye ninguna pérdida en disponibilidad, pérdidas en subestaciones y pérdidas en la línea de interconexión.

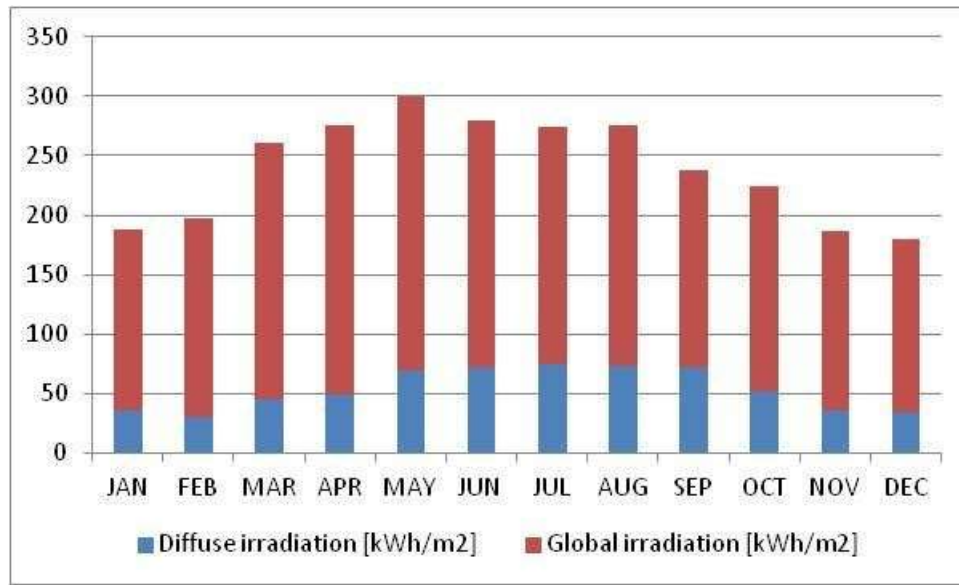
La producción de energía entre marzo y mayo es mayor que el resto de meses, como muestra el siguiente gráfico:

Normalized productions (per installed kWp): Nominal power 2496 kWp



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 21 de 247

Este aumento de la producción de energía se debe simplemente a un mayor nivel de irradiación, de marzo a agosto tienen altos niveles de irradiación, por lo que la producción en estos meses es más alta que las otras. Diciembre y enero son los peores meses.



Después de aplicar las pérdidas posproceso (disponibilidad de la red, pérdidas de la subestación y pérdidas de la línea de interconexión), los resultados finales para la planta fotovoltaica de Villa de Arriaga serían los siguientes:

Energía producida (MWh/año)	Producción Especifica (P50) (kWh/kWp/año)	Coefficiente de Rendimiento (PR)	Factor de capacidad
5 637	2 259	78.5%	25.8%

Los resultados para todos los bloques tipo combinados juntos son:

Energía producida (MWh/año)	Producción Especifica (P50) (kWh/kWp/año)	Coefficiente de Rendimiento (PR)	Factor de capacidad
270 595	2 259	78.5%	25.8%

Aunado a lo anterior, uno de los criterios principales de selección del sitio es que el proyecto a desarrollarse en campos agrícolas no requiere de la autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo, ya que el predio a ocuparse por las obras permanentes es del tipo agrícola tal y como se describe en el Dictamen Forestal que se incluye en el **Anexo 7**.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 22 de 247

Aunado a lo anterior, para la selección del sitio se realizaron diferentes inspecciones para reunir información necesaria para determinar el potencial de terreno para un futuro desarrollo de energía solar fotovoltaica.

Dentro de los criterios que se consideraron para la selección del sitio estuvieron:

- ✓ Orientación y pendiente.
- ✓ Orografía, elevaciones de las colinas si las hay.
- ✓ Uso (actual, anterior).
- ✓ Condiciones del suelo.
- ✓ Superficie disponible.
- ✓ Distancia de los centros urbanos.
- ✓ Ubicación y tensión del punto de conexión de la red.
- ✓ Posible cableado hasta el punto de conexión.
- ✓ Condiciones del suelo.
- ✓ Posibles impactos de deslumbramiento.
- ✓ Posibles consideraciones de inundaciones.
- ✓ Posible riesgo sísmico.
- ✓ Posible riesgo de huracán.
- ✓ Posible sensibilidad arqueológica.

Dentro de los criterios ambientales importantes que se establecieron para la selección del sitio fueron:

- ✓ Ubicarse fuera y sin colindancia de algún Área Natural Protegida (ANP) de competencia federal, estatal y municipal.
- ✓ Sitios sin o poca densidad vegetal natural.
- ✓ No afectar zonas boscosas, ni áreas consideradas con alto valor ecológico.
- ✓ Evitar afectación de cuerpos de lagunas, ríos, zonas inundables y/o sitios RAMSAR.
- ✓ Predios con mayor superficie de uso de suelo agrícola.
- ✓ Sitios alejados de zonas turísticas o de potencial turístico.
- ✓ Sitios con fisiografía preferentemente plana, que evite la demasía de movimiento de tierras.

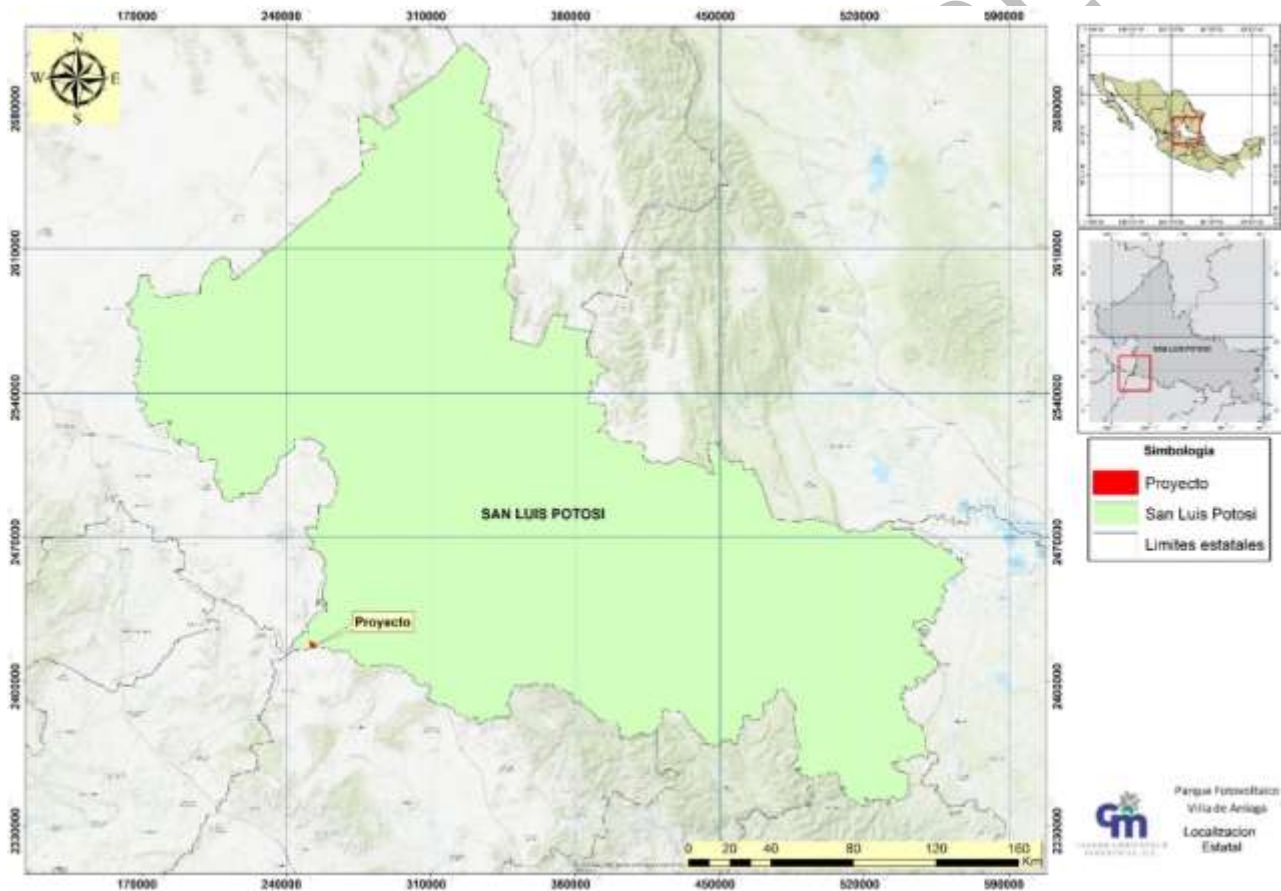
<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 23 de 247

### II.1.3 Ubicación física

El sitio de donde se pretende desarrollar el Proyecto se localiza al sur del municipio de Villa de Arriaga, el cual colinda con los municipios de Villa de Reyes y Mexquitic de Carmona pertenecientes al mismo Estado; y con los Estados de Guanajuato, Jalisco y Zacatecas.

El polígono total que será adquirido por la Promovente para la instalación de las obras del proyecto tiene una superficie de 3 016 218.2 m<sup>2</sup> (301.62 Hectáreas), el cual está localizado a aproximadamente 55 km en línea recta de la capital del estado de San Luis Potosí, y para acceder al predio se toma la carretera Federal 80D en dirección Suroeste rumbo a Lagos de Moreno, Jal. hasta llegar a la cabecera municipal de Villa de Arriaga, donde mediante caminos intervecinales se llega al área del proyecto.

**Ver Figuras II.1 a la II.3**



**Figura II. 1 Localización Estatal del proyecto.**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

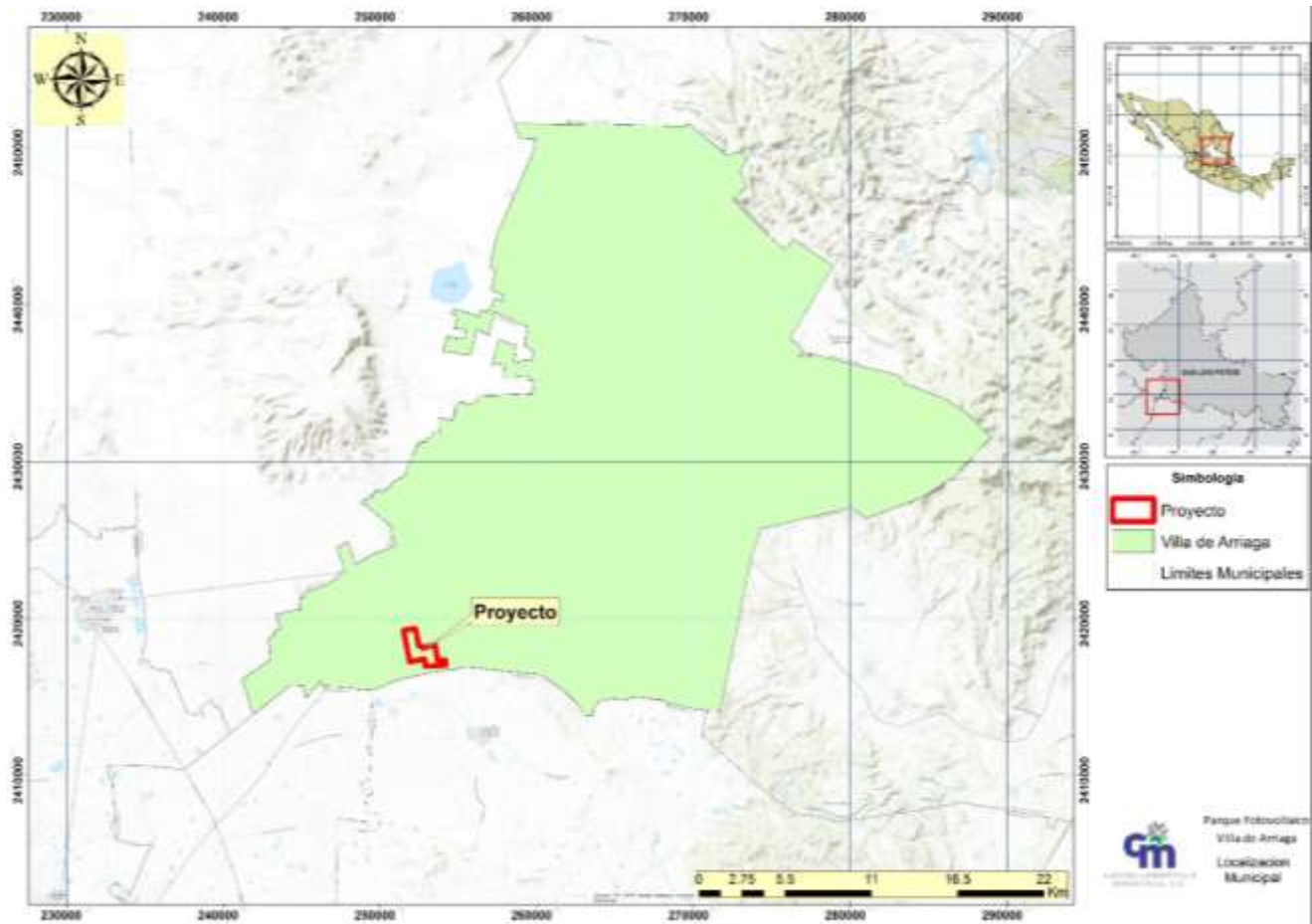
**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 24 de 247**



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL

Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.

FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 25 de 247



Figura II. 3 Localización del proyecto.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 26 de 247

En la **Tabla II.1** se muestran las coordenadas del polígono que delimita todas las obras del proyecto:

**Tabla II. 1 Coordenadas del predio envolvente del proyecto.**

PI	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona: 14 N		PI	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona: 14 N	
	Este	Norte		Este	Norte
1	251783.59	2417784.28	22	252435.06	2418006.76
2	251894.75	2417231.09	23	252382.59	2418072.74
3	252844.61	2417415.40	24	252349.51	2418149.83
4	252907.61	2416965.87	25	252374.20	2418218.25
5	253862.44	2417018.97	26	252387.60	2418278.92
6	253602.88	2417361.65	27	252402.90	2418314.79
7	253231.06	2417409.31	28	252411.99	2418334.13
8	253387.61	2417454.40	29	252421.73	2418372.99
9	253188.30	2417538.71	30	252392.02	2418641.69
10	253371.05	2417643.54	31	252314.24	2418971.43
11	253373.65	2417768.89	32	252306.43	2418904.58
12	253404.57	2417796.36	33	252262.26	2418957.78
13	253365.85	2418191.60	34	252068.37	2418868.65
14	253285.58	2418137.98	35	251976.20	2418832.81
15	253065.37	2418122.26	36	251923.98	2418787.42
16	252951.73	2418115.82	37	251866.15	2418736.53
17	252828.35	2418082.23	38	251797.59	2418720.39
18	252747.33	2418067.13	39	251715.62	2418773.15
19	252627.75	2417987.48	40	251676.12	2418831.68
20	252674.08	2417873.78	41	251641.85	2418846.93
21	252500.29	2417913.96	42	251573.09	2418851.23

La **Tabla I.1** delimita los principales polígonos que conformarán el Parque Solar, los cuales son: Polígono de Subestación Eléctrica, Derecho de Vía (DDV) de las Líneas Eléctricas y el Polígono donde quedarán instalados los Paneles Solares.

#### II.1.4 Inversión requerida

Información Reservada en términos de la LEY GENERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA (LGTAIPI)

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 27 de 247

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

A continuación, se indican las características de todas las obras permanentes y temporales incluidas en el presente proyecto:

**Tabla II. 2 Características de las Obras Permanentes.**

Obra	Superficie a ocupar m <sup>2</sup> (Has)	Superficie de CUS m <sup>2</sup> (Has)	Vegetación a remover
Polígono de Módulos Solares	2 019 825.449 (201.98)	0 (cero metros)	Inducida (el uso de suelo es agrícola)
Polígono de la Subestación Elevadora	6 400 (0.64)	0 (cero metros)	Inducida (el uso de suelo es agrícola)
Polígono de la Subestación Eléctrica de Maniobras	22 500 (2.25)	0 (cero metros)	Inducida (el uso de suelo es agrícola)
Derecho de Vía (DDV) de las Líneas de Alta Tensión	350 (0.035)	0 (cero metros)	Inducida (el uso de suelo es agrícola)
Polígono (DELTA) del Área de Interconexión al Sistema Eléctrico Nacional	34 245.774 (3.42)	0 (cero metros)	Inducida (el uso de suelo es agrícola)
Área administrativa (Oficinas, Talleres, bodegas, acopio de módulos, acopios de residuos, talleres, sanitarios)	7 300 (0.73)	0 (cero metros)	Inducida (el uso de suelo es agrícola)

Para mayor referencia ver en **Anexo 1**. Planos del Proyecto.

Es importante mencionar que los polígonos de los Módulos Solares, de la Subestación Elevadora y de Maniobras y el DDV de las Líneas de Transmisión, quedarán instalados dentro de un predio con superficie total de **2 944 937 m<sup>2</sup> (294.49 hectáreas)** de los cuales, la superficie a impactar y a ocupar de manera permanente por la instalación de la infraestructura mencionada, será de 2 019 825.449 m<sup>2</sup> (201.98 hectáreas), por lo que la superficie restante quedará sin afectación.

A manera de Abstract, se presenta la siguiente tabla desglosando las superficies de ocupación por cada obra:

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 28 de 247

**Tabla II. 3 Superficies de afectación del proyecto.**

Polígonos del Proyecto	Superficie Total	Infraestructura a Instalar	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%) respecto a la superficie total del proyecto
Polígono General	2 944 937.00	Módulos Solares	2 019 825.45	67.80
		Subestación Elevadora	6 400.00	0.21
		Subestación de Maniobras	22 500.00	0.76
		DDV Líneas de Transmisión	350.00	0.01
		Áreas Administrativas	7 300.00	0.25
		<b>Área libre de infraestructura (Pastizal Natural (Vsa))</b>	<b>888 561.55</b>	<b>29.83</b> (No se ocupará esta superficie)
Polígono DELTA	34 245.77	Líneas de Alta Tensión para Interconexión con Sistema Eléctrico Nacional	34 245.77	1.15
<b><u>Totales:</u></b>	<b><u>2 979 182.77</u></b>		<b><u>2 979 182.77</u></b>	<b><u>100.00</u></b>

De acuerdo a la tabla anterior, la superficie total del predio es de 2 979 182.77 m<sup>2</sup> de los cuales, solo serán afectados de manera permanente 2 090 621.22 m<sup>2</sup> (70.17%), **mientras que la superficie restante correspondiente a 888 561.55 m<sup>2</sup> (29.83%) identificada como Vegetación Secundaria arbustiva de Pastizal Natural (Vsa/PN) permanecerá sin afectación** y será conservada en su estatus natural, toda vez que no se instalará infraestructura del proyecto **tal y como se muestra en la Figura II.4, por lo que no será necesario que la Promovente tramite la Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (ACSTF).**



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL

Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.

FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 29 de 247

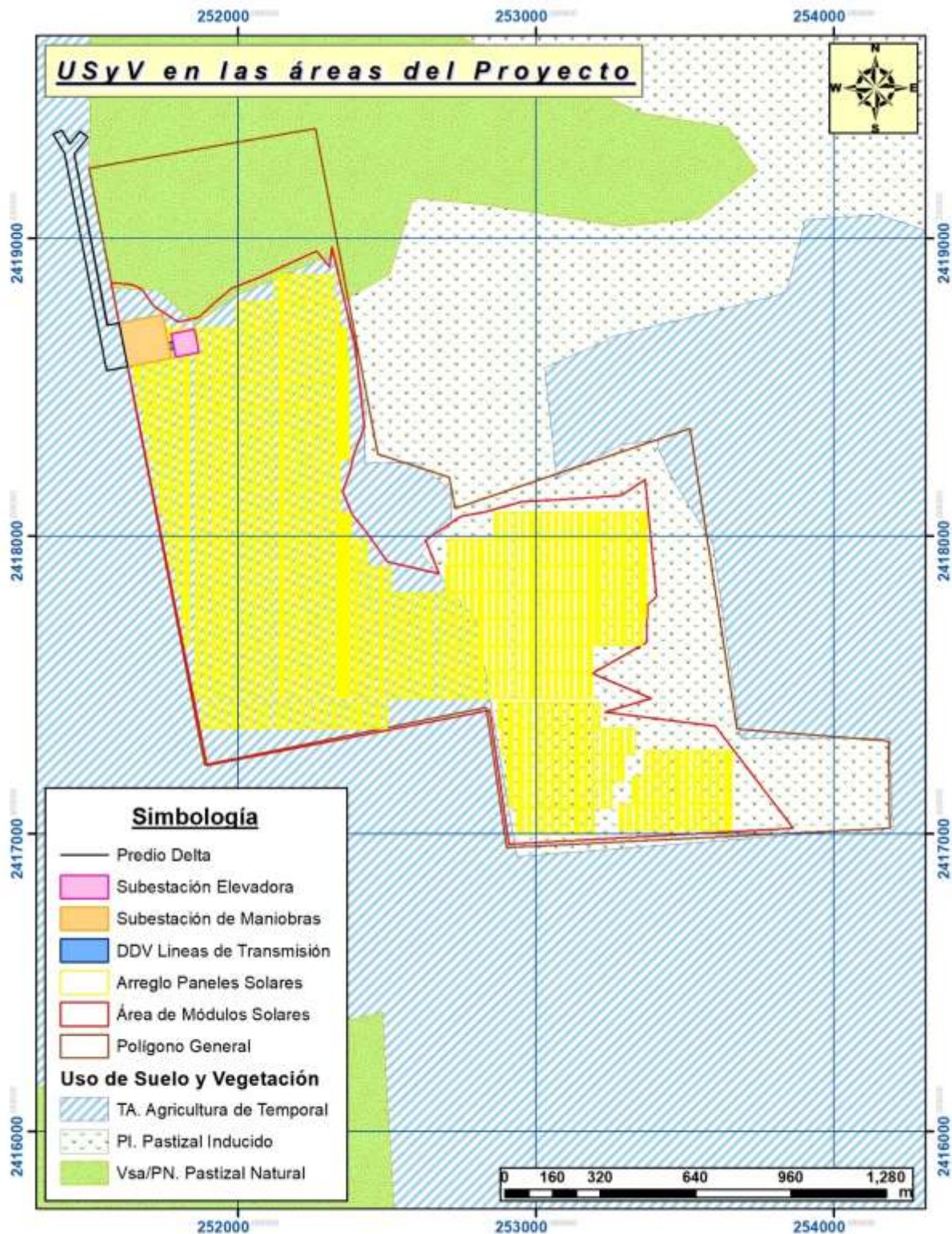


Figura II. 4 Uso de Suelo y vegetación en el proyecto.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 30 de 247

## A) DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA SOLAR.

El funcionamiento general de los sistemas de energía solar fotovoltaica de conexión a red consiste en transformar la energía recibida del sol (fotones) en energía eléctrica mediante el fenómeno denominado “efecto fotoeléctrico”, que se produce en las células que forman los módulos fotovoltaicos.

Esta energía eléctrica, producida en corriente continua se transforma en corriente alterna, con unas características determinadas que hacen posible su inyección a la red de transporte y distribución pública, por medio de inversores de conexión a red.

Para el acondicionamiento de la tensión se utilizan transformadores encargados de elevar la tensión de la corriente producida desde baja tensión a media tensión para su distribución a la red eléctrica.

Además de estos componentes principales, el sistema contara con otros como son el sistema de conexión a la red eléctrica general, las protecciones del campo solar, las protecciones de los circuitos de alterna, la estructura soporte de los módulos, etc..

Las principales características del proyecto solar son:

MAR CA	JINKO	
Modelo	JKM 325PP-72 042015	
Número de celdas	72 (6*12)	
Dimensiones	1 956x992x40mm	
Peso	26.5kg	
	STC	NO CT
Potencia máxima	325Wp	242 Wp
Voltaje en punto máximo	37.6V	35V
Corriente en punto máximo	8.66A	6.91 A
Voltaje a circuito abierto	46.7V	44.0 V
Corriente en corto circuito	9.10A	7.34 A
Máximo voltaje del sistema	1000 VDC	1000VDC

### A.1 Paneles Fotovoltaicos.

Los paneles fotovoltaicos a utilizar en la instalación son JINKO SOLAR JKM 325PP-72 042015 de 325 Wp.

Están constituidos por 72 células fotovoltaicas rectangulares, de 6” por 12”, de silicio policristalino de alta eficiencia, por encima del 15 - 20 %, y una tolerancia de -0%/+3%.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 31 de 247

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto.

Los circuitos procedentes de los centros de transformación van a morir en la subestación elevadora de la planta solar fotovoltaica donde se incrementa la tensión hasta el nivel de distribución, esto es, alta tensión.

Se ha desarrollado un tipo de bloque para la planta fotovoltaica, utilizando las siguientes tecnologías de acuerdo con los datos recibidos:

- Módulos Monocristalinos.
- Inversores Tipo Cadena.
- Estructura de seguimiento de 1 eje.

Se ha definido 1 tipo de bloque para la planta fotovoltaica de Villa Arriaga de 6.2 MVA. Hay 17 bloques.

La potencia total de la planta fotovoltaica de Villa Arriaga es de 80 MWac.

El MVTC consiste en un campo fotovoltaico conectado a tres inversores de 680 kVA de capacidad.

El módulo fotovoltaico elegido es el módulo RISEN 380 W de capacidad nominal. La potencia de salida nominal del módulo se define en las condiciones de prueba estándar (STC) definidas como 25 Temperatura del módulo °C, 1000 W / m<sup>2</sup> en el plano de irradiación de matriz y una irradiación espectral solar de referencia llamada Air Mass 1.5 (AM 1.5), como se define en IEC 60904-3.

Cuando el módulo realiza estas condiciones de STC, hay algunas pérdidas en la producción del módulo. La pérdida más relevante son las llamadas pérdidas de temperatura, la eficiencia del módulo disminuye cuando aumenta la temperatura ambiente.

La siguiente tabla reúne las características principales del módulo:

RISEN 380	
Potencia Nominal (Wp)	380
Tolerancia de Potencia (Wp)	+5
Voltaje de Circuito abierto (V)	48
Corriente de corto circuito (A)	10.10
Eficiencia del Módulo (%)	19.1
VMPPT (V)	36.7
IMPPT (A)	7.75



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 32 de 247

RISEN 380	
Voltaje Máximo (Vdc)	1500
NOCT (°C)	45 ± 2
Temperatura de Operación del Módulo (°C)	-40°C to +85°C
Dimensiones del Módulo (mm)	2010mm x 992mm x 40mm
Fabricante	Risen

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre estructuras de seguimiento. Estas estructuras tienen un CAPEX más alto y requieren una mayor ocupación de la tierra, pero aumentan la generación de energía. El movimiento de seguimiento también ayuda ligeramente a reducir la deposición de suciedad en la superficie de los módulos. Finalmente, los módulos tienen más superficie en contacto con el aire, lo que enfría el módulo y reduce las pérdidas térmicas.

El uso de un sistema de seguimiento da como resultado un aumento de la radiación en el plano del colector que maximiza la producción fotovoltaica. El seguimiento de las estructuras requiere más área que las estructuras fijas, pero no hay problema con esto ya que el área disponible es más que suficiente para instalar la capacidad nominal de la planta fotovoltaica (80 MWac).



Ejemplo Panel Seguidor.

La estructura se debe apisonar hasta el suelo si las características geotécnicas del suelo lo permiten. Se desconoce si existen restricciones para el uso de concreto. Evidentemente, la longitud enterrada de los postes depende de las características del suelo y del número de postes que se instalarán para distribuir las cargas estructurales.

Los módulos se instalarán en modo vertical en las estructuras de seguimiento Este-Oeste. El Seguidor seleccionado para el proyecto es el NT120, las principales características y configuración para el proyecto se recopilan a continuación:

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 33 de 247

Seguidor NT120	
Rango de seguimiento (°)	-60 to +60
Tecnologías de seguimiento	Eje único horizontal, filas manejadas independientemente
Consumo de energía (KW)	No se requiere red adicional
Garantía	10 años en componentes estructurales
Materiales	Materiales galvanizados e inoxidable
Capacidad DC (KWp)	14.06 por fila de Seguidor
Voltaje del sistema (KV)	Flexible, basado en el diseño del sistema

Seguidor Sky Line Artech	
Instalación	Exterior

## A.2 Inversores.

Los inversores centrales se han utilizado en grandes plantas fotovoltaicas en los últimos años debido a su eficiencia y fácil mantenimiento. Este tipo de inversores están diseñados para proyectos de larga duración, esta es una característica clave, ya que la reducción del costo de mantenimiento aumenta la viabilidad del proyecto en algunos casos.

El inversor elegido es el Conext Core XC-680 fabricado por Schneider Electric. El modelo PVsyst de los inversores ha sido suministrado por Schneider Electric.

Las características principales del inversor son las siguientes:

Huawei Smart Transformer Station STS-6000K	
Potencia Aparente (KVA)	6000
Maximum input short circuit Current (A)	2403

Huawei (SUN2000-185KTL-H1)	
Maximum input Voltage, open circuit (Vdc)	1 500
MPPT Range (Vdc)	600-1500

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 34 de 247

Huawei (SUN2000-185KTL-H1)	
Nominal output Power (KW)	168
Reactive power range (KVAr)	± 168
Rated AC Voltage (V)	800
Grid Frequency (Hz)	50/60
Nominal Output Current (A)	134.9
Maximum/Euro efficiency (%)	99,1-98,5
Max. Altitude for non-power derating (m)	4 000

El número máximo de módulos en serie se ha calculado teniendo en cuenta la tensión de circuito abierto a la temperatura mínima del sitio (de acuerdo con SolarGIS TMY "SG-21105-1606-2-2\_TMY\_P50\_PVSYST") -4.1 °C y la tensión máxima del sistema de 1000 V.

El número máximo de módulos en serie será 20. Debido al hecho de que, aunque el voltaje máximo que pueden soportar esos inversores es de 1000V.

Esta configuración de diseño maximiza el número de módulos en serie por cadena (reduciendo el costo en cableado y cajas de conexiones), considerando una temperatura de diseño mínima conservadora de -4.1°C, esta temperatura será difícil de alcanzar durante la hora del sol del día (cuando La planta fotovoltaica estará en funcionamiento), pero tiene una importancia relevante en las primeras horas de la mañana en días fríos porque los inversores podrían no arrancar. Teniendo en cuenta esta temperatura mínima, habrá problemas con el arranque de los inversores, por lo que esta configuración es razonable para la etapa de diseño inicial.

Para verificar las capacidades reactivas de la planta fotovoltaica, se ha simulado un modelo detallado de la planta fotovoltaica, primero para verificar el cumplimiento de los requisitos de la red con el equipo seleccionado y luego las pérdidas del sistema en la subestación y las líneas de interconexión.

Para calcular la potencia reactiva necesaria para ser absorbida / despachada por la planta, se ha definido un controlador de estación de energía. La capacidad de la planta se ha verificado en el rango descrito en el código de la red local, +/- 0.95 cos (phi) inductivo / capacitivo.

En cualquier caso, la energía inyectada en la red de acuerdo con la potencia fotovoltaica nominal se cumplirá en términos de potencia activa (80 MWac).

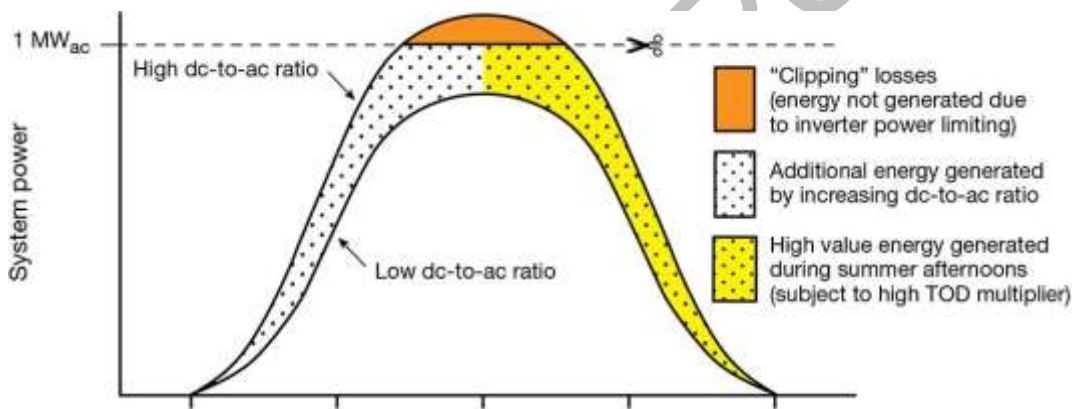
Los inversores tienen la capacidad de absorber la energía reactiva necesaria cuando funcionan con un factor de potencia de 0,95 inductivo. Cuando se opera a 0,95 capacitivo, se necesita un banco de condensadores adicional de 35 MVAr (7x5 MVAr) para inyectar la potencia reactiva necesaria.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 35 de 247

### A.3 Relación AC/DC.

Como el módulo no funciona continuamente en condiciones estándar ideales ( $1000 \text{ W / m}^2$  y  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  de temperatura de la celda), se producen algunas pérdidas en la eficiencia de los módulos durante el funcionamiento normal, es decir, producen menos potencia que su potencia máxima nominal. Luego, para maximizar el uso del inversor y los transformadores, es necesario compensar esas pérdidas aumentando la potencia máxima por encima de la potencia nominal de CA del inversor. Por lo tanto, la potencia máxima nominal frente a la potencia de CA (la denominada relación CC / CA) debe ser superior a 1.

Para calcular la relación correcta de CC / CA, debe tenerse en cuenta que cuando la potencia de CC disponible del conjunto es mayor que la potencia de entrada nominal del inversor, el inversor limitará la salida de potencia. La irradiación en el sitio del proyecto es significativamente alta, por lo que esta limitación a menudo llamada "recorte" puede ocurrir, especialmente durante los primeros años. En la siguiente figura se muestra el efecto de aplanamiento en el perfil de producción diaria de los sistemas.



PARAMETRO	RADIO
DC/AC Radio	1.274

La relación entre la potencia máxima de los módulos instalados y la potencia nominal del inversor (relación CC / CA) se ha seleccionado como 1.274 para este caso. Esta relación maximiza el uso del inversor mientras no produce sobrecarga en la salida del inversor en cualquier momento, por lo que resumir esta cifra maximiza la operación del inversor, pero también limita su sobrecarga.

La energía producida por el tipo de bloque diseñado para Villa de Arriaga aumentará linealmente para obtener la producción total de la planta fotovoltaica. El modelo de este tipo de bloque se ha simulado en PVsyst.

Usando el equipo elegido anteriormente, con esta configuración el tipo de bloque tiene las características resumidas en la siguiente tabla.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 36 de 247

Villa Arriaga TIPO BLOQUE	
Potencia nominal del Módulo (Wp)	380
Potencia nominal de CA del Inversor (kWac)	168
Número de Inversores	598
Número de cadenas por inversor	15
Número de Módulos por cadena	29
Número total de módulos	435
DCAC Radio	1.274
Tipo de estructuras	1 axis sun-Tracker E-W
Número de Seguidores	4.8
Cadenas por Seguidor	3.1
Módulos por Seguidor	90
Pitch (m)	6.5
Área total del módulo (m <sup>2</sup> )	2 501 531

Como se mencionó, la planta fotovoltaica tendrá 48 bloques tipo.

## **B) LÍNEAS ELÉCTRICAS.**

Las líneas de Transmisión requeridas para el presente proyecto son las siguientes:

- Línea de transmisión de entronque de 0.2 km 115 kV.  
Obra Civil, Electromecánica de entronque de 115 Kv de doble circuito para dar apertura a la línea de 115 Kv Navidad – Ramos Arizpe Potencia, 1 Conductor por fase, con cable ACSR-477 KCM – 0.2 km-TA, con cable de guarda tipo OPGW con 36 fibras óptica, con torre de transmisión para 115 kV.
- Línea de evacuación en 115 kV de 3.13 kms aproximadamente.  
Obra Civil, Electromecánica de LT Maniobras a la Central Eléctrica de 115 kV, 1 Conductor por fase, con cable ACSR-477 KCM – 3.13 km-TA, con dos (02) cables de guarda tipo OPGW con 36 fibras óptica, con torre de transmisión para 115 kV.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 37 de 247

Las Subestaciones Eléctricas contempladas en el presente proyecto se indican a continuación:

**SUBESTACIÓN ELEVADORA 34.5/115 KV**

Electromecánica, Sistema de Protección, Control, Monitoreo y Comunicaciones de una Subestación en arreglo de Barra Sencilla en 115 kV de tipo intemperie y Barra sencilla en 34.5 kV mediante celdas metalclad tipo switchgear aisladas en SF6, que comprende los siguientes elementos:

- Transformador de potencia trifásico en aceite 50 MVA 34,5/115 kV con enfriamiento ONAN/ONAF con incremento de capacidad de 12%. Derivaciones bajo carga de 23 posiciones ( $\pm 10$  pasos de 1% cada una y tres posiciones centrales intermedias) en media tensión, impedancia de 11%, diseñado para operar a alturas de 1000 msnm. Con fosa colectora de aceite, sistema de detección de gases disueltos en línea y sistema de monitoreo de descargas parciales.
- Sistema de Media tensión en arreglo de barra simple interior formado por tableros metalclad aislados en SF6, con sistema de protección y medición que permiten operación remota de los mismos.
- Interruptor de potencia de tres polos con mando tripolar de tanque muerto con medio de extinción del arco eléctrico SF6, tensión de diseño de 123 kV, corriente nominal de 2000 A y capacidad de interrupción de cortocircuito de 31.5 kA, tensión contra sobre impulso de 550 kV, frecuencia a 60 Hz tensión de control y accionamiento de 125 VCD, calefacción y alumbrado y alternativa de mando motor a 220/127 VCA. Distancia de fuga mínima a tierra unitaria de 31 mm/kVf-f, total 3813 mm, coeficiente de aceleración horizontal de 0.3 g mecanismo de energía almacenada a base resorte. bajo la especificación CFE V5100-01, con certificación de pruebas LAPEM.
- Cuchilla desconectadora tripolar con apertura vertical diseñada para operar a un voltaje de 123 kV, corriente nominal de 2000 A, corriente de aguante de corta duración de 31.5 kA, tensión nominal de aguante al impulso por rayo de 550 kV. Frecuencia de 60 Hz, montaje horizontal con mecanismo de apertura y cierre de mando manual y remoto, tensión de control de 125 VCD y de calefacción/alumbrador de 220/127 VCA. Distancia de fuga mínima a tierra unitaria de 31 mm/kVff, total 3813 mm, coeficiente de aceleración horizontal de 0.3 g. Diseñado bajo la especificación CFE V4200-12, con certificación LAPEM.
- Cuchilla desconectadora tripolar con apertura vertical diseñada para operar a un voltaje de 123 kV, corriente nominal de 2000 A, corriente de aguante de corta duración de 31.5 kA, tensión nominal de aguante al impulso por rayo de 550 kV. Frecuencia de 60 Hz, montaje horizontal con mecanismo de apertura y cierre de mando manual y remoto, con cuchilla de puesta a tierra de accionamiento manual, tensión de control de 125 VCD y de calefacción/alumbrador de 220/127 VCA. Distancia de fuga mínima a tierra unitaria de 31 mm/kVf-f, total 3813 mm, coeficiente de aceleración horizontal de 0.3 g. Diseñado bajo la especificación CFE V4200-12, con certificación LAPEM.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 38 de 247

- Tres (03) transformadores de potencial inductivos. Unidades monofásicas, tipo intemperie, tensión de servicio de 123 kV, tensión nominal de aguante al impulso de rayo de 550 kV, 60 Hz, relación de transformación 69000/115-69, 2 devanados secundarios, clase de precisión 0.2 y 100 VA, y capacidad térmica mínima de 1500 VA. Distancia de fuga mínima a tierra unitaria de 31 mm/kVf-f, total 3813 mm, coeficiente de aceleración horizontal de 0.3 g. Certificación LAPEM y diseñado bajo especificación CFE VE10029.
- Tres (03) Apartarrayos de óxidos metálicos para subestaciones, clase 3, servicio intemperie, para operar en un sistema de 96 kV, ente nominal de descarga al impulso por rayo de 10 kA. Distancia de fuga mínima a tierra unitaria de 31 mm/kVf-f, total 3813 mm, coeficiente de aceleración horizontal de 0.3 g. Diseñado bajo la especificación CFE VA410-17 y con certificación LAPEM.
- Tres (03) Apartarrayos de óxidos metálicos, tipo estación, clase III, servicio intemperie, para operar en un sistema de 34.5 kV, tensión nominal del apartarrayos (Ur) 30 kV, tensión de operación continua (Uc) 24.4 kV, corriente nominal de descarga al impulso por rayo 10 kA., distancia de fuga 25 mm/kV f-f, total 875 mm, diseñado para una altitud de operación hasta 2000 msnm.
- Tablero metálico blindado SF6 formado por: ocho secciones (UNA Sección de Transformador, CUATRO Secciones Alimentador, UNA Sección de con transformadores de potencial y UNA Sección de Servicios Propios), tensión nominal de 38 kV, con arreglo de barra simple partida tensión de aguante al impulso por rayo 170 kV; corriente nominal en barras principales: 1250 A, en secciones de transformación: 1250 A, de alimentadores: 630 A. Capacidad interruptiva 25 kA, tensión de control 125 VCD, tensión de fuerza y calefacción 220/127 VCA. Servicio interior, diseñado para una altitud de operación hasta 2000 msnm.
- Planta generadora diésel para alimentación de respaldo de los servicios generales de la subestación, las características del sistema eléctrico de servicios generales son las siguientes: 3 fases, 4 hilos, 220/127 Volts C.A., 60 Hz. La planta generadora deberá ser tipo paquete, en caja acústica, servicio interior y estacionario, diseñada para operar a una altitud de operación hasta 2000 m.s.n.m. y a una temperatura ambiente de -10 °C a 50 °C, impulsada con un motor diésel que proporcione una potencia efectiva en las terminales del generador de 80 kVA, considerando el consumo de sus propios accesorios. Generador en conexión estrella con neutro sólidamente conectado a tierra. La planta generadora deberá incluir el tablero de transferencia y controlador con puertos TCP/IP o seriales con protocolos de comunicación MODBUS, DNP3.0 o IEC61850.
- Transformador trifásico de servicios propios, tipo poste, de 125 kVA, tensión primaria 34.5 kV, tensión secundaria 220/127 VCA, conexión delta-estrella, sumergido en aceite y clase de enfriamiento tipo OA, cuatro derivaciones en el devanado de alta tensión de 2.5% de ajuste cada una (dos arriba y dos abajo), impedancia mínima de 4%, servicio intemperie, diseñado para una altitud de operación hasta 1000 msnm, distancia de fuga en boquillas de 25 mmVf-f (345 mm en total), las características restantes de acuerdo a la norma NMX-J-285-ANCE-2013.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 39 de 247

- Una sección CDCA-S, tipo sobreponer para operar en un sistema de 220/127 VCA, tres fases-cuatro hilos, 60 Hz, para operar a una temperatura de 40°C, servicio interior, Nema 1 diseñado para una altitud de 1000 msnm, de acuerdo a la especificación SDLS-02-89.

### **SUBESTACIÓN DE MANIOBRAS DE 115 KV**

Obra Civil, Electromecánica, Sistema de Protección, Control, Monitoreo y Comunicaciones de una Subestación en arreglo de Barra Principal con Barra de Transferencia en 115 kV de tipo intemperie con interruptor de transferencia, con tres bahías: una para interconexión a la S.E Villa de Arriaga, otra bahía para la subestación Navidad de CFE y otra para la salida a la subestación Ramos Arizpe Potencia en 115 kV, que comprende los siguientes elementos:

- Cuatro (04) Interruptores de potencia de tres polos con mando monopolar de tanque vivo con medio de extinción del arco eléctrico SF6, tensión de diseño de 123 kV, corriente nominal de 2000 A y capacidad de interrupción de cortocircuito de 31.5 kA, tensión contra sobre impulso de 550 kV, frecuencia a 60 Hz tensión de control y accionamiento de 125 VCD, calefacción y alumbrado y alternativa de mando motor a 220/127 VCA. Distancia de fuga mínima a tierra unitaria de 31 mm/kVf-f, total 3813 mm, coeficiente de aceleración horizontal de 0.3 g mecanismo de energía almacenada a base resorte. bajo la especificación CFE V5100-01, con certificación de pruebas LAPEM.
- Ocho (08) Cuchillas desconectadoras tripolar con apertura vertical diseñada para operar a un voltaje de 123 kV, corriente nominal de 2000 A, corriente de aguante de corta duración de 31.5 kA, tensión nominal de aguante al impulso por rayo de 550 kV. Frecuencia de 60 Hz, montaje horizontal con mecanismo de apertura y cierre de mando manual y remoto, tensión de control de 125 VCD y de calefacción/alumbrador de 220/127 VCA. Distancia de fuga mínima a tierra unitaria de 31 mm/kVff, total 3813 mm, coeficiente de aceleración horizontal de 0.3 g. Diseñado bajo la especificación CFE V4200-12, con certificación LAPEM.
- Tres (03) Cuchillas desconectadoras tripolar con apertura vertical diseñada para operar a un voltaje de 123 kV, corriente nominal de 2000 A, corriente de aguante de corta duración de 31.5 kA, tensión nominal de aguante al impulso por rayo de 550 kV. Frecuencia de 60 Hz, montaje horizontal con mecanismo de apertura y cierre de mando manual y remoto, con cuchilla de puesta a tierra de accionamiento manual, tensión de control de 125 VCD y de calefacción/alumbrador de 220/127 VCA. Distancia de fuga mínima a tierra unitaria de 31 mm/kVf-f, total 3813 mm, coeficiente de aceleración horizontal de 0.3 g. Diseñado bajo la especificación CFE V4200-12, con certificación LAPEM.
- Doce (12) transformadores de potencial inductivos. Unidades monofásicas, tipo intemperie, tensión de servicio de 123 kV, tensión nominal de aguante al impulso de rayo de 550 kV, 60 Hz, relación de transformación 69000/115-69, 2 devanados secundarios, clase de precisión 0.2 y 100 VA, y capacidad térmica mínima de 1500 VA. Distancia de fuga mínima a tierra unitaria de 31 mm/kVf-f, total 3813 mm, coeficiente de aceleración horizontal de 0.3 g. Certificación LAPEM y diseñado bajo especificación CFE VE10029.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 40 de 247

- Nueve (09) Transformadores de corriente Inductivos Monofásicos para servicio intemperie tipo devanado y aislador externo de porcelana, monofásico, tensión de diseño de 123 kV, 4 devanados secundarios (1 de medición y 3 de protecciones), multirelación de transformación de 300/400/500/600/800/1200/1600/2000:5:5:5:5, carga nominal y clase de exactitud de medición de 30 VA, 0.2S y para protección de 100 VA y 10P20. Distancia de fuga mínima a tierra unitaria de 31 mm/kVf-f, total 3813 mm, coeficiente de aceleración horizontal de 0.3 g. Diseñado bajo la especificación CFE VE100-13 y con certificación LAPEM.
- Tres (03) Transformadores de corriente Inductivos para medición Monofásicos para servicio intemperie tipo devanado y aislador externo de porcelana, monofásico, tensión de diseño de 123 kV, 2 devanados secundarios de medición, multirelación de transformación de 300/400/500/600/800/1000:5:5:5:5, carga nominal y clase de exactitud de medición de 50 VA, 0.2S. Distancia de fuga mínima a tierra unitaria de 31 mm/kVf-f, total 3813 mm, coeficiente de aceleración horizontal de 0.3 g. Diseñado bajo la especificación CFE VE100-13 y con certificación LAPEM.
- Nueve (09) Apartarrayos de óxido metálico, clase III, servicio intemperie, para operar en el sistema de 115 kV, tensión nominal de 96 kV, tensión de operación continua de 76 kV, corriente nominal de descarga al impulso del rayo de 10 kA, Distancia de fuga mínima a tierra unitaria de 31 mm/kVf-f, total 3813 mm, coeficiente de aceleración horizontal de 0.3 g. Diseñado bajo la especificación CFE VA41 0-17 y con certificación LAPEM.
- Planta generadora diésel para alimentación de respaldo de los servicios generales de la subestación, las características del sistema eléctrico de servicios generales son las siguientes: 3 fases, 4 hilos, 220/127 Volts C.A., 60 Hz. La planta generadora deberá ser tipo paquete, en caja acústica, servicio interior y estacionario, diseñada para operar a una altitud de operación hasta 2000 m.s.n.m. y a una temperatura ambiente de -10 °C a 50 °C, impulsada con un motor diésel que proporcione una potencia efectiva en las terminales del generador de 150 kVA, considerando el consumo de sus propios accesorios. Generador en conexión estrella con neutro sólidamente conectado a tierra. La planta generadora deberá incluir el tablero de transferencia y controlador con puertos TCP/IP o seriales con protocolos de comunicación MODBUS, DNP3.0 o IEC61850.
- Un (01) Transformador trifásico de servicios propios, tipo poste, de 150 kVA, tensión primaria 13.8 kV, tensión secundaria 220/127 VCA, conexión delta-estrella, sumergido en aceite y clase de enfriamiento tipo OA, cuatro derivaciones en el devanado de alta tensión de 2.5% de ajuste cada una (dos arriba y dos abajo), impedancia mínima de 4%, servicio intemperie, diseñado para una altitud de operación hasta 2000 msnm, distancia de fuga en boquillas de 25 mmVf-f (345 mm en total), las características restantes de acuerdo a la norma NMX-J-285-ANCE-2013. Incluir un juego de cuchillas cortafusible y 3 Apartarrayos de óxido metálico.
- Dos (02) secciones CDCA-S, autosoportado para operar en un sistema de 220/127 VCA, tres fases-cuatro hilos, 60 Hz, para operar a una temperatura de 40°C, servicio interior, Nema 1 diseñado para una altitud de 1000 msnm, de acuerdo a la especificación SDLS-02-89.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 41 de 247

- Dos (02) secciones CDCD-S, autoportado para operar en un sistema de 125 VCD, para operar a una temperatura de 40°C, servicio interior, Nema 1 diseñado para una altitud de 1000 msnm, de acuerdo a la especificación SDLS-02-89.

### II.2.1 Programa de trabajo

El tiempo de vida útil del proyecto se contempla de **25 años** a partir de la etapa de inicio de operación del Parque Solar.

Los tiempos a considerar para las etapas del proyecto son los siguientes:

- ✓ El plazo de para preparación del sitio y construcción: 599 días.
- ✓ El plazo de operación del parque: mínimo 25 años (este es el tiempo de vida útil de los equipos), terminado este plazo se pretende rehabilitar el parque.
- ✓ En caso de desmantelamiento, se estima realizarlo en 6 meses.

De acuerdo al Programa General de Trabajo que se incluye en el **Anexo 3** el tiempo considerado para llevar a cabo la preparación del sitio y construcción de las obras que conforman el Parque Solar es de 599 días, sin embargo, **se solicita a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) un tiempo de 649 días, equivalente a un año, 9 meses y 14 días, para llevar a cabo la etapa de construcción (incluyendo la gestoría para obtención de permisos y desarrollo de ingenierías) del Proyecto Fotovoltaico y 25 años de vida útil del proyecto en operación.**

### II.2.2 Representación gráfica regional

El proyecto se ubica en la Región Suroeste del Estado de San Luis Potosí.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

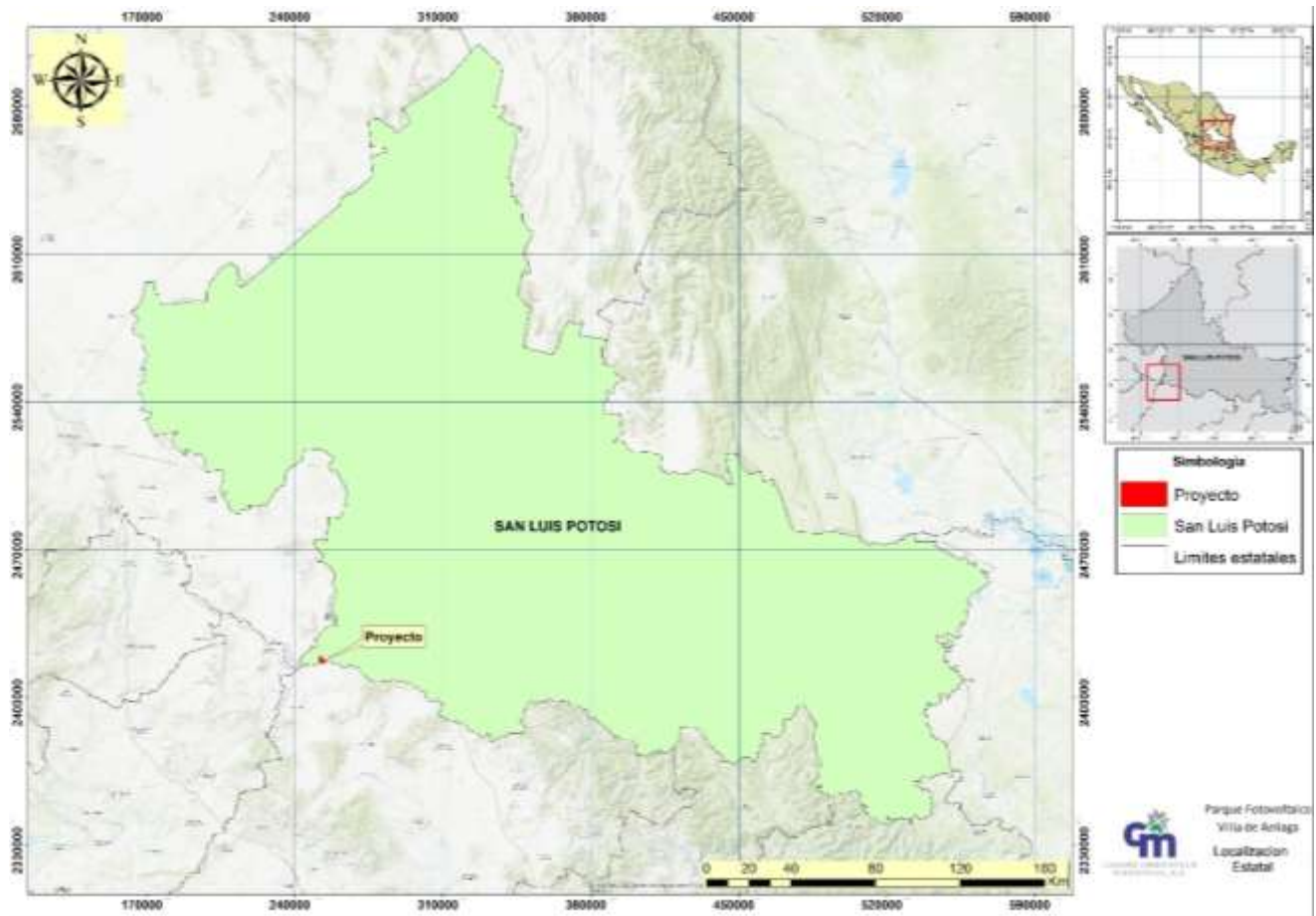
**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 42 de 247**



**Figura II. 5 Localización Regional del Proyecto.**

CONSULTA

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

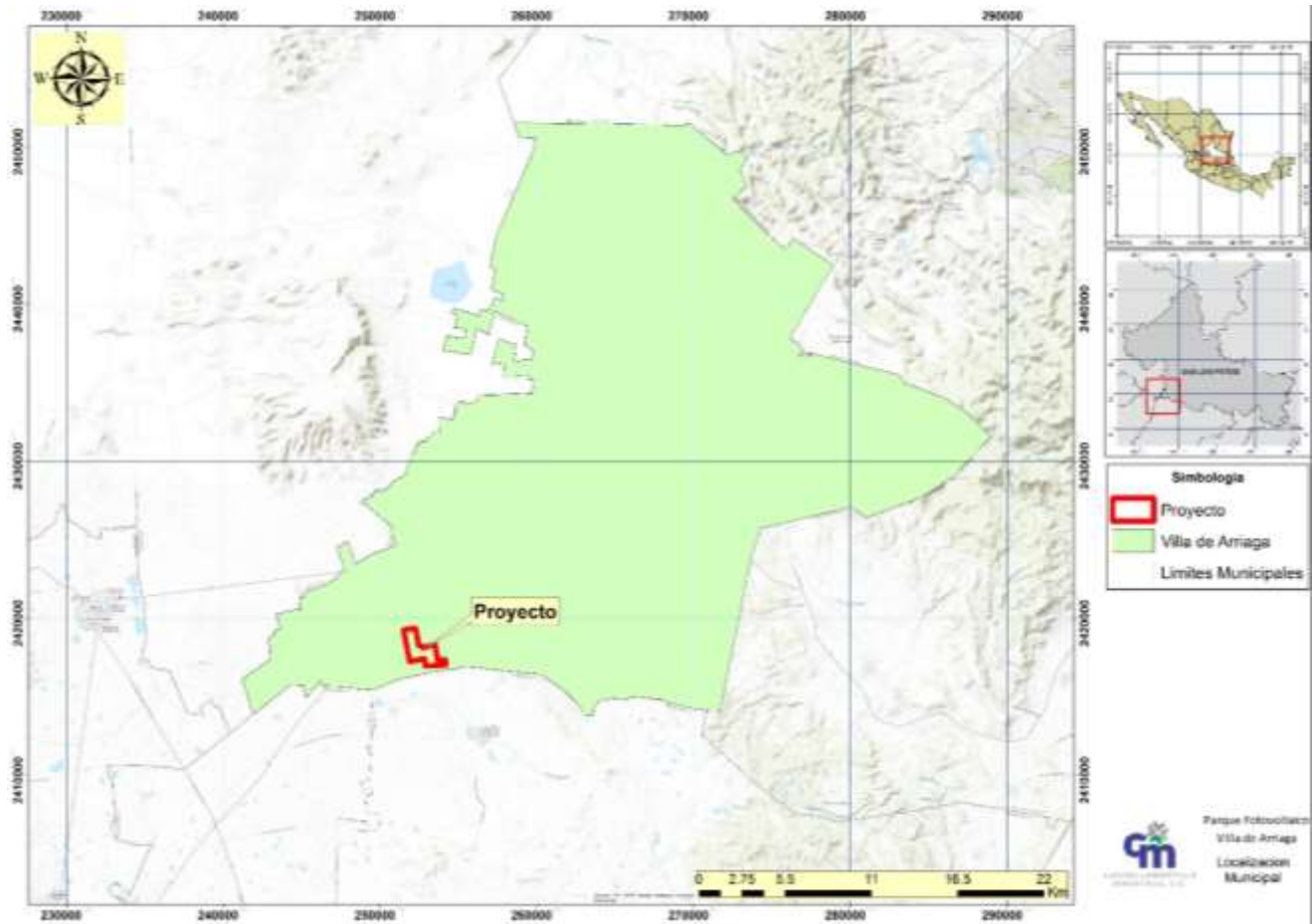
**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 43 de 247**

### II.2.3 Representación gráfica local

El proyecto tendrá incidencia en el municipio de Villa de Arriaga, S.L.P..



**Figura II. 6 Localización Local del Proyecto.**

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 44 de 247

## **II.2.4 Preparación del sitio y construcción.**

### **A) PREPARACIÓN DEL SITIO.**

Es importante mencionar, que el predio ya se encuentra en condiciones idóneas para la actividad planteada debido a la escasa o nula vegetación presente en el predio.

#### **a) Contratación de personal.**

Para la ejecución de esta actividad se buscará personal capacitado de la región para los diferentes frentes de trabajo que se realicen dentro del predio.

#### **b) Estudios técnicos.**

Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental el promovente deberá elaborar y ejecutar programas ambientales que garanticen la prevención de posibles impactos ambientales en el periodo de desarrollo de la obra.

#### **c) Delimitación.**

Previo a las actividades en campo se delimitaron las superficies en un plano evitando realizar nuevas actividades en zonas donde se desarrolle el arbolado presente en el predio, ordenándolas de manera que afectara lo menos posible al ecosistema, circunstancia relacionada con mejor coexistencia con el medio.

#### **d) Trazo, nivelación y limpieza.**

Esta actividad considera la extracción y limpieza del material vegetal (herbáceas), basura y cualquier otro material indeseable. Se realizará el trazo y limpieza de áreas provisionales e instalaciones, incluyendo caminos de acceso (a partir de brechas o caminos existentes). El material de limpieza se colocará en bolsas o contenedores plásticos o metálicos temporalmente en el área de campamento y después serán dispuestos en sitios autorizados.

#### **e) Desmante.**

Es la remoción de la vegetación existente en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, con objeto de eliminar material vegetal, impedir daños a las obras y mejorar la visibilidad, y comprende lo siguiente:

- Roza, que consiste en quitar la maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras.
- Desenraice, que consiste en sacar los remanentes de las plantaciones existentes.
- Limpia y disposición final, consiste en retirar el producto del desmante al banco de desperdicio que indique el proyecto.

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

Se prevé la remoción de una capa de 20 cm de espesor, la cual contiene el porcentaje más alto de material orgánico y por lo cual no es apta para el desplante de estructuras.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 45 de 247

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

**f) Nivelación.**

Estos trabajos se realizarán en las 209.14 hectáreas que ocupan las obras permanentes del parque, donde se distribuirá el área contemplada que ocuparán los paneles solares, subestación eléctrica, oficinas e inversores. Para estos trabajos se utilizarán motoconformadoras marca CATERPILLAR de modelos recientes.

**g) Excavaciones.**

La finalidad de las excavaciones es permitir la construcción de la cimentación de la subestación elevadora y se realizarán con trascabo provistos de mano de cambio. Se abrirá una zanja cuyo lecho será liso y deberá de estar libre de aristas vivas con el fin de instalar cables de manera correcta, evitando daños y ofreciendo seguridad frente a futuras excavaciones.

La tierra que se removerá servirá para nivelación del predio y relleno de las excavaciones.

Sobre el cableado se colocará una protección mecánica que será una placa plástica o metálica, que tendrá a su vez la función de señalización.

**B) ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

Se consideran las siguientes obras y actividades en la etapa de construcción del Parque Fotovoltaico:

- a) Cimentación.
- b) Armado de módulos.
- c) Red de cableado interior.
- d) Construcción de inversores.
- e) Subestación.
- f) Oficinas, almacenes, talleres y casetas de control.
- g) Pruebas de operación.

**Barda perimetral en el perímetro del proyecto**, la cual contará con una altura de 2.00 mts construida con block de concreto de 20x20x40 cm con castillos de concreto  $F'C=200 \text{ KG/cm}^2$  de 20x20 cm armado con 4 vs. #3 y estribos #2 a 25 cm, a cada 3.00 m., dala de desplante y dala de cerramiento de 20x20 cm de concreto  $F'C=200 \text{ KG/cm}^2$  armados con 4 vs. #3 y estribos #2 a 20 cm con malla ciclónica de 2.99 m de altura en la parte superior de la barda con 2 hilos de alambre de púas y serpentín de alambre de navajas en la parte superior de la malla, la parte inferior de la malla quedara ahogada en el concreto de la dala de cerramiento, incluye un portón metálico de 3.55 m de ancho y 2.50 m. Altura con serpentín de alambre de navajas en la parte superior.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

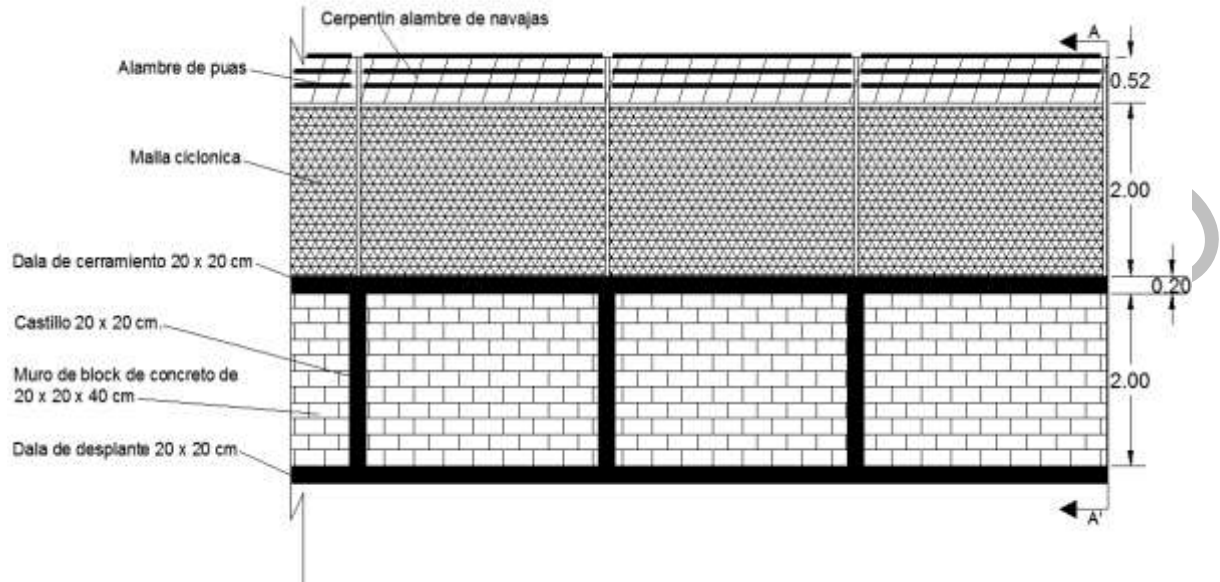
**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 46 de 247**



**Caseta**, la instalación contará con casetas de 4.00 m de ancho 16.00 m de largo y 3.00 m de altura en la parte superior, para alojar todos los inversores, quedaran distribuidas y están construidas con muros de block de concreto de 15x20x40 cm, castillos, dala de desplante y dala de cerramiento de concreto F´C=200 KG/cm<sup>2</sup> de 15x15 cm armados con 4 vs #3 y estribos #2 a 25 cm, piso de concreto F´C=200 KG/cm<sup>2</sup> de 15 cm de espesor, reforzado con fibra de polipropileno en 1" de largo y malla electro soldada 66 10 10, pulido y acabado con esmalte acrílico color blanco ostión, losa de azotea de concreto F´C=200 KG/cm<sup>2</sup> aligerada con block de poliestireno de 60x60x10 cm y reforzada con acero #3 con entrecalles de 15x15 cm a 60 cm en ambos sentidos y 15 cm de espesor, el acabado de los muros interior y exterior será de pintura esmalte color blanco, la impermeabilización de la losa será con 2 capas de IMPAC 7000 y 1 capa de malla reforzada, cuenta con salidas eléctricas para iluminación y tomacorrientes, 8 entradas se tubo conduit pvc pesado de 8" de diámetro para la conexión a inversores, portón de acceso de 1.50 m de ancho y 2.80 m de altura, 4 ventanillas en la parte superior de los muros longitudinales, 2 registros eléctricos de 80x80 cm de claro con tapa metálica para su protección en la parte exterior y 4 registros eléctricos de 60x60 en la parte interior.

**Caseta de monitoreo**, la instalación contará con caseta de 4.00 m de ancho y 20.00 m de largo y 3.00 m de altura en la parte interior, para alojar a todos los aparatos de monitoreo, quedara ubicada en la parte de acceso al terreno, está construida con muros de block de concreto de 15x20x40 cm, castillos, dala de desplante y dala de cerramiento de concreto F´C=200 de 15x15 cm armados con 4 vs #3 y estribos #2 a 25 cm, piso de concreto F´C=200 KG/cm<sup>2</sup> de 15 cm de espesor, reforzado con fibra de polipropileno de 1" y malla electro soldada, acabado pulido y esmalte acrílico color blanco ostión, losa de azotea de concreto F´C=200 KG/cm<sup>2</sup> aligerada con block de poliestireno de 60x60x10 y reforzada con acero #3 con entrecalles de 15x15 cm a 60 cm en ambos sentidos y 15 cm de espesor, el acabado de los muros interior y exterior será de pintura esmalta color blanco, la impermeabilización de la losa será con IMPAC 7000 con malla reforzada, cuenta con salidas eléctricas para iluminación y tomacorrientes, ducto de conexiones tipo trinchera de 26.00 m de largo y 60 x 60 cm de claro para



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 47 de 247

conexiones, con tapa metálica de lámina antiderrapante, puerta metálica de acceso de 0.90 x 2.10 m y 2 ventanas de 1.50x1.00 m, 2 registros eléctricos de 80 x 80 cm de claro con tapa metálica para su protección.

**Caseta de vigilancia**, la instalación contará con caseta de 10.30 m de ancho 10.30 m de largo y 3.00 m de altura en la parte superior, para el personal de vigilancia y monitorea, estará ubicada en la parte de acceso al terreno, se construirá con muros de block de concreto de 15,20,40 cm, castillos, dala de desplante y dala de cerramiento de concreto F´C=200 KG/cm<sup>2</sup> de 15x15 cm armados con 4 vs #3 y estribos #2 a 25, piso de concreto F´C=200 KG/ cm<sup>2</sup> de 10 cm de espesor, acabado pulido y pintura esmalte acrílico color blanco ostión, losa azotea de concreto F´C=200 KG/ cm<sup>2</sup> aligerada con block de concreto 10x20x40 y reforzada con acero #3 con entrecalles de 15x15 cm a 50 cm en ambos sentidos t 15 cm de espesor, el acabado de los muros interior y exterior será de pintura esmalte color blanco, la impermeabilización de la losa será con IMPAC 7000 con malla reforzada, cuenta con 2 recamaras, 1 baño completo, cocineta, comedor y oficina con salidas eléctricas para iluminación y tomacorrientes, cisterna de 5000 Lt, tinaco de 1000 Lt, sistema de bombeo con electro niveles, calentador de agua, fosa séptica para 12 habitantes.

**Estructura para paneles solares.** El huerto solar se asentará sobre estructura metálica fija, quedando los módulos con una inclinación de 30° respecto a la horizontal y con una orientación perfecta al Sur.

Las estructuras estarán a una distancia superior a la calculada con el fin de que no se proyecten sombras sobre las mismas en ninguna época del año. Dicha distancia será de 6.4 m.

**OBSERVACIÓN:** Todos los materiales que se utilizarán para la construcción de las instalaciones (concreto, blocks, varilla, etc.) serán transportados a la obra por camiones de proveedores externos. En el caso del concreto no se efectuará la mezcla en el área establecida para el proyecto, esté se solicitará ya premezclado y será transportado por medio de camión revolvedor de concreto.

#### ✓ **STRING SUPERVISOR**

Con la finalidad de monitorizar el estado de las series de paneles para detectar rápidamente un error de funcionamiento se dispondrán cajas de "string supervisor". Se utilizará el modelo SFS 16 de 32 entradas y 16 canales de medida.

La corriente proporcionada por cada serie se mide usando un transductor de corriente de "efecto Hall" y de esta manera es posible analizar fácilmente la capacidad productiva de cada una de ellas. En caso de que una de las series produzca menos energía que las otras, será detectado gracias al string supervisor.

El string supervisor es un "esclavo" del inversor solar. Su función es informar al inversor y conectar en paralelo las series de paneles. Para conseguirlo, el string supervisor está provisto de un puerto de comunicaciones RS485.

Cada string supervisor está provisto de un protector de sobretensión que protege la instalación. El string supervisor de Power Electronics detecta el estado de este protector de sobretensión y en caso

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 48 de 247

de que esté fuera de servicio, como resultado de su actuación frente a una sobretensión de valor energético muy alto, se informará al inversor solar.

El string supervisor incorpora un fusible por cada dos series que desconecta los paneles que forman esa serie en caso de sobrecarga. En el caso que nos ocupa se utilizará un número máximo de 16 entradas por lo que cada serie pasará por un único fusible. Si el fusible se funde, será detectado por el string supervisor, porque la corriente de esta serie será cero.

El string supervisor tiene un interruptor en carga ya implementado, que permite un completo aislamiento de la serie de la instalación desconectando ambos polos, el positivo y el negativo. Esto es muy útil cuando son necesarias operaciones de mantenimiento ya que no hay que parar la producción de energía.

✓ **INVERSOR DE CONEXIÓN A RED**

Los inversores de conexión a red tienen la capacidad de inyectar en la red eléctrica comercial de AC, la energía producida por un generador fotovoltaico de CC, convirtiendo la señal en perfecta sincronía con la red.

Los inversores que se van a utilizar en esta planta solar fotovoltaica son marca HUAWEI, cuyas características técnicas se muestran en apartados posteriores.

Son inversores solares de alta eficiencia que permiten la alimentación directa en media tensión. Estos inversores han sido fabricados usando un diseño modular: dependiendo de la potencia requerida, pueden configurarse con un número diferente de módulos de 500kW cada uno, y un módulo AC, donde se alojan las protecciones y las comunicaciones.

Los inversores de la serie HEMK Son inversores de alta eficiencia para instalaciones de intemperie. Esta serie de inversores están ya equipados con el equipo necesario para alimentación directa en media tensión. El producto se entrega llave en mano con subestación de media tensión en caseta de hormigón.

Los componentes de la estación han sido adaptados correctamente y combinados para conseguir un rendimiento óptimo de todo el sistema, garantizado por las pruebas más estrictas. El resultado: alta seguridad, máxima eficiencia y plena carga de trabajo ininterrumpido en las condiciones más extremas.

El conjunto completo está compuesto por: inversor, transformador de media tensión, celda de media tensión, panel de control de baja tensión para alimentación auxiliar, incluido transformador auxiliar de baja tensión de 10kV, casetas de hormigón adecuadas al equipo y dispositivos de configuración y monitorización remotos (opcionales).

El inversor es trifásico, su tensión de entrada en continua oscila entre 520-820V (máximo 1000V) y la salida en alterna es a 330V y 60Hz. Dicho inversor está preparados para trabajar en paralelo con la red y cumplen con todos los reglamentos y normas necesarias, además de contar con el distintivo C€.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 49 de 247

Los inversores de conexión a red disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado.

**Almacenes**, estas instalaciones de apoyo se ubicarán en la parte del proyecto más cercana a caminos de acceso y se construirán junto a la subestación eléctrica. Las instalaciones constarán de almacenes para residuos y se construirán con mallas ciclónicas, puerta y techumbre de laminados, mismo que será dividido en dos secciones: para albergar temporalmente residuos sólidos no peligrosos, otra para recibir los aceites gastados, estopas y trapos impregnados de aceite, los cuales son considerados residuos peligrosos y esta sección del almacén de residuos se realizará de acuerdo a las características que señala el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

**Subestación eléctrica elevadora.**

La subestación eléctrica será la encargada de elevar el voltaje mediante la implementación de transformadores de alta tensión, de forma en la que se obtenga el voltaje necesario para enviar la energía a la línea de transmisión principal.

Una vez realizadas las actividades de preparación del sitio se iniciará con la construcción de la subestación eléctrica.

Se empezará con la construcción de cimentaciones de concreto armado para después continuar con el montaje del equipo electromecánico.

Una vez instalada la subestación se realizarán todas las verificaciones, ajustes y pruebas necesarias de los equipos para asegurar su correcto estado físico, su montaje, ajuste y disponibilidad para su en servicio.

**Línea eléctrica de transmisión.**

Se instalará una línea de transmisión corta aérea, que iniciará en la subestación eléctrica elevadora del proyecto e irá hacia la línea de transmisión eléctrica existente 155 kv de la CFE, ubicada en al norte del predio.

La línea de transmisión estará conformada por un cable de aluminio con cableado concéntrico y núcleo de acero con recubrimiento de aluminio soldado, además de contar con un cable de guarda con fibras ópticas integradas (CGFO) y aislamientos (tensión y suspensión), herrajes, sistemas de tierra y puestas de tierra.

Esta línea de transmisión contará con estructuras a base de postes auto soportados de acero galvanizado en un circuito y un conductor por fase. Los postes troncocónicos se usarán como tipo lindero para suspensión con crucetas aisladas y postes troncocónicos con crucetas fijas para postes de deflexión y/o remate

**Pruebas de operación:** Existirán pruebas de operación de la central eléctrica por inversor, sección y general. En primer término, al concluir la instalación de los paneles solares con su inversor correspondiente, se comprobará su funcionamiento antes de ser conectado al sistema de distribución. Una vez conectadas todas las unidades, se probarán por grupos de tres a cinco unidades, lo cual

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 50 de 247

denotará la correcta instalación del sistema de distribución y del sistema de comunicación que se tendrá entre los inversores y el cuarto de control. Por último, una vez verificado el funcionamiento de todas las unidades, se realizará una prueba de toda la central para verificar el correcto.

✓ **PROTECCIONES:**

La instalación contará con los siguientes elementos de protección:

1. Interruptor general manual, interruptor magnetotérmico o diferencial con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa distribuidora en el punto de conexión. Este interruptor será accesible a la empresa distribuidora en todo momento, con objeto de poder realizar la desconexión manual.
2. Interruptor manual de corte en carga como protección en la parte de alterna de la instalación. Lo lleva integrado el propio inversor.
3. Interruptor automático de interconexión controlado por software, controlador permanente de aislamiento, aislamiento galvánico y protección frente a funcionamiento en isla (incluido en el inversor).
4. Puesta a tierra del marco de los módulos y de la estructura mediante cable de cobre desnudo y pica de tierra, siguiendo la normativa vigente en este tipo de instalaciones; es decir, sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.
5. Puesta a tierra de la carcasa del inversor.
6. Aislamiento clase II en todos los componentes: módulos, cableado, cajas de conexión, etc..
7. Fusible en cada polo del generador fotovoltaico, con función seccionadora. Las cajas de string supervisor llevan incorporados fusibles por cada canal de medida tanto en la rama positiva como en la negativa. Asimismo, se dispondrán una caja de fusibles a la entrada de cada inversor para proteger los polos positivos.

En la instalación se tendrán en cuenta los siguientes puntos adicionales con objeto de optimizar la eficiencia energética y garantizar la absoluta seguridad del personal:

- a) Todos los conductores serán de cobre, y su sección será la suficiente para asegurar que las pérdidas de tensión en cables y cajas de conexión sean inferiores al 1,5 % en el tramo DC y al 1,5 % en el tramo AC. Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado.
- b) La red de distribución estará formada por el conjunto de conductores - agrupación de ternos, conductores de cobre aislados tipo RVK 0.6/1 kV, de tensión nominal no inferior a 1.000 V.
- c) En cuanto a conducciones de cable se refiere:
  - Para alturas con respecto al suelo inferior a 2,5 m, el cableado discurrirá en tubo de acero, que será puesto a la tierra del sistema.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 51 de 247

- Cuando discorra en zanja, lo hará dentro de tubo y ésta tendrá una profundidad mínima de 60 cm, con aviso de 20 cm por encima del cable.
- d) Se realizará una única toma de tierra tanto de la estructura soporte del generador fotovoltaico, como de la borna de puesta a tierra del inversor, con el fin de no crear diferencias de tensión peligrosas para las personas con la realización de diversas tomas de tierra. Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la parte de continua como de la parte de alterna se conectarán a la misma tierra, siendo ésta independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.
- e) La superficie del conductor de protección, será como mínimo la del conductor de fase correspondiente.
- f) Se utilizarán cables de la sección adecuada en función de las intensidades admisibles y las caídas de tensión mencionadas anteriormente.
- g) En la parte CC, los cables de cada polo se conducirán independientemente.
- h) En la parte CA, se utilizarán ternas de cables unipolares.
- i) Se utilizarán canalizaciones de tal forma que la superficie del tubo sea 2,5 veces superior a la de la suma de los cables que contiene, para tramos fijos en superficie.

✓ **PROTECCIONES DE LA PARTE DE CORRIENTE CONTINUA**

**Cortocircuitos**

El cortocircuito es un punto de trabajo no peligroso para el generador fotovoltaico, ya que la corriente está limitada a un valor muy cercano a la máxima de operación normal del mismo. El cortocircuito puede, sin embargo, ser perjudicial para el inversor.

Para las personas es peligrosa la realización / eliminación de un cortocircuito franco en el campo generador, por pasar rápidamente del circuito abierto al cortocircuito, lo que produce un elevado arco eléctrico, por la variación brusca en la corriente. Como medida de protección para las personas frente a este caso es, sin embargo, recomendable, la conducción separada del positivo y del negativo. Así se evita la realización / eliminación accidental de un cortocircuito producido por daños en el aislamiento del cable.

**Sobrecargas**

El inversor obliga a trabajar al generador fotovoltaico fuera de su punto de máxima potencia si la potencia de entrada es excesiva.

Las cajas de string supervisor llevan incorporados un interruptor seccionador de corte en carga para aislar totalmente la rama (+) y la rama (-) de los paneles del inversor solar. Así se facilitan las tareas de mantenimiento.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 52 de 247

Así mismo los fusibles situados en caja externa en la entrada del inversor permiten igualmente aislar las ramas para facilitar las tareas de mantenimiento.

### **Contactos directos e indirectos**

El generador fotovoltaico se conectará en modo flotante, proporcionando niveles de protección adecuados frente a contacto directo e indirecto, siempre y cuando la resistencia de aislamiento de la parte de continua se mantenga por encima de unos niveles de seguridad y no ocurra un primer defecto a masas o a tierra. En este último caso, se genera una situación de riesgo, que se soluciona mediante:

- El aislamiento clase II de los módulos fotovoltaicos, cables y cajas de conexión. Éstas últimas, contarán además con llave y estarán dotadas de señales de peligro eléctrico.
- Controlador permanente de aislamiento, integrado en el inversor, que detecte la aparición de un primer fallo, cuando la resistencia de aislamiento sea inferior a un valor determinado. Esta tensión es la mayor que puede alcanzar el generador fotovoltaico, por lo que constituye la condición de mayor peligro eléctrico.

Con esta condición se garantiza que la corriente de defecto va a ser inferior a 30 mA, que marca el umbral de riesgo eléctrico para las personas. El inversor detendrá su funcionamiento y se activará una alarma visual en el equipo.

### **✓ PROTECCIONES DE LA PARTE DE CORRIENTE ALTERNA**

#### **Cortocircuitos y sobrecargas:**

Se incluye un interruptor general manual, que será un interruptor magnetotérmico omnipolar con poder de corte superior a la corriente de cortocircuito indicada por la empresa distribuidora en el punto de conexión.

Este interruptor será accesible sólo a la empresa distribuidora, con objeto de poder realizar la desconexión manual, que permita la realización, de forma segura, de labores de mantenimiento en la red de la compañía eléctrica.

Esta inaccesibilidad al mismo nos obliga a introducir un segundo interruptor en la instalación, de menor intensidad nominal, que sea el que realmente proteja a la instalación de las sobrecargas y cortocircuitos.

Así, este segundo interruptor actuará antes que el interruptor general manual, salvo cortocircuitos de cierta importancia provenientes de la red de la compañía. Se utilizarán magnetotérmicos tipo C, los más utilizados cuando no existen corrientes de arranque de consumo elevadas.

#### **Fallos a tierra:**

La instalación contará con diferencial de 30 mA de sensibilidad en la parte CA, para proteger de derivaciones en este circuito. Con el fin de que sólo actúe por fallos a tierra, será de una corriente asignada superior a la del magnetotérmico de protección.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 53 de 247

### **Protección de la calidad del suministro:**

La instalación contará con:

- Interruptor automático de la interconexión:

Para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de enclavamiento. Los valores de actuación para máxima y mínima frecuencia, máxima y mínima tensión serán de 60,5 Hz, 48 Hz, 1,1\*Vmpp y 0,85\*Vmpp, respectivamente.

El rearme del sistema de conmutación y, por tanto, de la conexión con la red de baja tensión de la instalación fotovoltaica será automático, una vez restablecida la tensión de red por la empresa distribuidora. Podrán integrarse en el equipo inversor las funciones de protección de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia y en tal caso las maniobras automáticas de desconexión-conexión serán realizadas por éste. Éste sería el caso que nos ocupa, ya que los inversores MV SKID tienen estas protecciones incluidas.

- Separación galvánica:

Entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas, debe existir una separación galvánica. En nuestro caso, al pertenecer a una instalación en media tensión, la separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico se hará por medio de los transformadores de 3500 kVA que recogen la energía generada por la planta fotovoltaica.

- Funcionamiento en isla:

El interruptor automático de la interconexión impide este funcionamiento, peligroso para el personal de la Compañía Eléctrica Distribuidora (CED). Además, el inversor se desconecta automáticamente cuando detecta un fallo de tensión de red.

### **II.2.5 Operación y mantenimiento.**

La etapa de operación consiste en la generación de energía eléctrica a través de la transformación de la luz solar en electricidad, por medio de los paneles fotovoltaicos. La energía eléctrica que se genera será enviada hasta la subestación transformadora para ser conducida a la red eléctrica.

En esta fase también se encontrará operando el área administrativa del Proyecto, en donde estarán en funcionamiento oficinas, almacenes, estacionamiento, sanitarios, etc..

La operación del proyecto iniciará en aproximadamente 1.5 años después de que comiencen los trabajos de preparación del sitio. Su fuente de energía e insumo más importante es la insolación que se presenta en todas las épocas del año.

En este sentido, las condiciones de operación muestran que cuando se tiene un aprovechamiento de la energía eléctrica por medio de sol, no se genera contaminación directa por sustancias o emisiones generadas por los módulos o de las celdas fotovoltaicas. Respecto a la ocupación del suelo por los



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 54 de 247

módulos, es posible que la pérdida de la cobertura vegetal propicie los procesos de erosión y en consecuencia pérdida del suelo.

Así mismo, la sombra y la modificación del albedo generados por la instalación puede, según las condiciones locales, ejercer impactos tanto sobre el microclima (tasas de evaporación, movimiento del viento, temperatura) como sobre la flora y fauna. Son escasas las posibilidades de contaminación del suelo durante la etapa de operación de la planta si se toman las precauciones necesarias durante la implantación y las labores de mantenimiento, además de extremar las precauciones a fin de conservar la capa de tierra fértil para el acondicionamiento posterior de toda la instalación.

El proyecto utilizará radiación solar para su funcionamiento. En este sentido, cabe señalar que esta radiación proviene del Sol, una masa de materia gaseosa caliente que irradia a una temperatura efectiva de unos 5 700°C. El sol está a una distancia promedio de 149 490 000 kilómetros de la tierra.

La intensidad media de la radiación fuera de la atmósfera en un plano normal es de 2.26 kW/m<sup>2</sup> aproximadamente. La radiación solar que llega a la superficie de la tierra se reduce por varios factores variables, entre ellos, la absorción de la radiación en intervalos de longitud de onda específicos por los gases de la atmósfera (dióxido de carbono, ozono, etc.), por el vapor de agua, por la difusión atmosférica por las partículas de polvo, moléculas y gotas de agua, por reflexión de las nubes y por la inclinación del plano que recibe la radiación respecto de la posición normal de la radiación.

Villa de Arriaga, ciudad cercana a la zona de proyecto, se caracteriza por una gran cantidad en radiación solar que recibe durante todo el año, de acuerdo a los datos recuperados en la estación meteorológica. Al ser estas variables indispensables para el proyecto, se estarán monitoreando para un funcionamiento adecuado del parque solar.

### **Programa de mantenimiento**

Este programa se refiere al mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizados en la construcción, lo cual se realizará en talleres autorizados de la zona o, en caso de ser requerido, el equipo se transportará a la ciudad más cercana del proyecto, para evitar que se haga esta actividad de mantenimiento en la zona del proyecto. Las celdas fotovoltaicas tendrán mantenimiento, del que se tendrán residuos que se dispondrán conforme a la legislación ambiental vigente.

El proyecto contempla la construcción de un almacén temporal para manejo de residuos peligrosos, la inscripción como pequeño generador y todas las demás obligaciones que establece la Ley en la materia.

Se realizará una revisión preventiva semestral del funcionamiento de los equipos para verificar el estado físico de cada uno de los componentes. Cuando sea necesario, las piezas o partes que lo ameriten serán sustituidas por otras nuevas. En la revisión se hará una inspección particular sobre los componentes que requieren lubricación para revisar sus niveles y restablecer los mismos. De igual forma, cada dos o tres años se revisará el funcionamiento de los seguidores verificando que continúen cumpliendo con los estándares de calidad requeridos. Todos los paneles cuentan con garantía de fábrica que señala un período de vida útil superior a los veinte años. Además, se tiene contemplada la

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 55 de 247

revisión preventiva semestral del funcionamiento de los equipos para verificar el estado físico de cada uno de los componentes de inversores, la subestación y cuarto de control.

## **II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.**

El presente proyecto utilizará los recursos naturales inagotables como materia prima (Sol), y teniendo entendido que en los próximos años se tendrá una mayor demanda de energía eléctrica de este tipo debido a la limitada disponibilidad de hidrocarburos como fuente de energía eléctrica, se puede establecer que la vida útil del proyecto será de 25 años, que son los presentados como vida útil mínima. Aunque en la actualidad se vive una época de avance en ciencia y tecnología, no se debe dejar de lado la posibilidad de que en los siguientes años se puedan tener innovaciones tecnológicas que permitan el surgimiento de nuevos equipos que superen las características y limitaciones de los actuales. No obstante, una de las características principales del presente proyecto debe de ser la renovación permanente. Es por ello que se considera muy improbable tener que abandonar el sitio del Parque Solar.

De igual manera, se debe considerar la posibilidad de que el sitio del proyecto enfrentará la casualidad incierta de tener que ser abandonado. Existe un acuerdo con los actuales propietarios de los terrenos de que, en caso de que esto ocurra, se deberán entregar los terrenos tal y como se encontraban antes de la instalación del parque. Es por eso que se sugieren las siguientes acciones que, en su momento, serán sometidas a la consideración de la autoridad competente:

- Desmontaje de paneles solares.
- Retiro de la chatarra y envío a una planta de reciclaje.
- Retiro del escombros y materiales producto de las demoliciones de instalaciones y disposición de los mismos en sitios autorizados.

En función de las características que presenta la obra de la línea de subtransmisión y de acuerdo a las proyecciones a futuro para este tipo de instalaciones, que prevén un crecimiento acelerado de la demanda de energía eléctrica, es posible establecer que la vida útil del proyecto será de 25 años. Es probable que las innovaciones tecnológicas que se presenten en el futuro, permitan el surgimiento de nuevos equipos que superen las características y limitaciones de los actuales, pero una de las características del proyecto debe ser la renovación permanente. Por estas razones, se considera altamente improbable el tener que abandonar esta Línea de Subtransmisión.

A pesar de lo anterior, si de cualquier forma el sitio del proyecto tuviese que enfrentar la posibilidad remota de tener que ser abandonado, se deberán entregar los terrenos al Promoviente tal y como se encontraban antes de la instalación de la planta, por lo que se seguirán las siguientes acciones, que en su momento serán sometidas a la consideración de la autoridad competente:

- Desmontaje.
- Retiro de la chatarra y envío a una planta de reciclaje.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 56 de 247

- Retiro del escombros y materiales producto de las demoliciones de instalaciones y disposición de los mismos en sitios autorizados.

### **Restauración del sitio.**

Se emplearán las medidas necesarias para restaurar acorde a las condiciones de pendiente, exposición y calidad de suelos, como zanjas retenedoras de suelos y nutrientes, terrazas y sistemas de captación de agua.

- Reforestación.
- Protección a la flora y fauna.

### **Generación**

El único líquido residual que se originará en las etapas del proyecto es el agua residual por el uso de los sanitarios portátiles que se emplearán en las fases de preparación del sitio y construcción.

Las aguas residuales producidas por el uso de los sanitarios portátiles serán recolectadas por la empresa indicada que será la encargada de llevar los desechos a los sitios de tratamiento para su disposición adecuada. Estos servicios serán subcontratados a través de empresas autorizadas y especializadas para dicho fin.

Para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, sólo serán generadas aguas residuales provenientes de servicios sanitarios, mismas que serán consignadas a la fosa séptica presente.

El diseño de la vialidad se realizó con una distribución de parteaguas y pendientes que aseguren el libre escurrimiento hacia una trinchera colectora con descarga a un registro de drenaje pluvial.

### **II.2.7 Residuos.**

El personal operativo colocará recipientes debidamente identificados para la disposición de Residuos Sólidos Urbanos (Basura), los cuales, periódicamente serán enviados al Relleno Sanitario del Municipio mediante un prestador de servicios autorizado para tal fin; el mantenimiento de maquinaria y equipos, se realizará con un proveedor externo, el cual deberá contar con autorización para el Almacenamiento (ATRPE) y estar dado de alta como generador de RPE ante la SEMARNAT. Además, se contará con un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT y SCT, para el transporte y envío a disposición final de los Residuos Peligrosos (RPE).

#### ***Residuos a generar durante la etapa de construcción.***

Los residuos sólidos que se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto (cartón, papel, residuos de alimentos, envases, etc.) se depositarán en contenedores con tapa. Una vez que se llenen se resguardarán en sacos o bolsas los cuales se moverán conforme al avance del frente de trabajo. El manejo de residuos no peligrosos se apegará a la legislación estatal o municipal aplicable.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 57 de 247

No se generarán residuos por la excavación, ya que el material que se extraiga durante las actividades de excavación será utilizado para el relleno y nivelación del terreno.

Se deberá informar inmediatamente al Supervisor Ambiental de todos los derrames de hidrocarburos ocurridos. Se deberá tener especial precaución al cumplir con las disposiciones para la ubicación del material extraído en el terreno. Se deberán cumplir con las normas vigentes aplicables. Se mantendrá en todo momento la limpieza y el orden del área del trabajo. Los residuos serán manejados/dispuestos por empresas autorizadas.

La generación de residuos peligrosos que se presenta en las etapas de preparación del sitio y construcción corresponderían a:

- En la actividad de protección a las soldaduras, los residuos que se generen son los botes en los que se transporta la protección anticorrosiva.
- La generación de aceites gastados tanto de la maquinaria pesada como de los vehículos empleados.
- Acumuladores gastados tanto de la maquinaria pesada como de los vehículos empleados.
- Trapos o estopas impregnadas de aceites, pinturas, solventes y lubricantes.
- Contenedores vacíos con residuos de combustibles, pinturas, sobrantes de materiales anticorrosivos, aceites gastados, etc.

***Residuos y emisiones a la atmósfera a generar durante la construcción civil.***

Durante la obra civil, se generará lo siguiente:

- Emisiones y fugas a la atmósfera de gases y partículas provenientes de la operación de maquinaria y equipo utilizados.
- Generación de residuos durante las obras de movimiento de tierras y excavación, mismos que serán reutilizables directamente en la obra.

Las emisiones a la atmósfera se minimizan utilizando maquinaria en buen estado, equipos para reducir emisiones (tales como catalizadores) y con buen mantenimiento.

Las fugas en la maquinaria se evitarán mediante el buen mantenimiento y la supervisión del equipo durante su operación. Cualquier equipo o maquinaria que presente fugas de combustible o lubricantes, se descartará del grupo de maquinaria hasta que dicha fuga haya sido eliminada.

Las fugas durante el mantenimiento se controlarán ejecutando dichas actividades en áreas que cumplan con el diseño y construcción para evitar la contaminación del suelo, además, serán aplicadas por medio de personal capacitado en los procedimientos para contener fugas y almacenar los residuos resultantes (tales como aceites) en contenedores debidamente identificados. Los residuos producto de la construcción, son:

- El material proveniente de la excavación que no pueda ser utilizado por sus características físicas (por ejemplo, arcillas expansivas o rocas), será transportado y tirado en sitios autorizados por el gobierno estatal y municipal correspondiente.

***Residuos a generar durante la construcción de instalaciones electromecánicas.***

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 58 de 247

Durante la construcción de instalaciones electromecánicas, los residuos son:

- Material sobrante del proceso de soldadura, el cual deberá contar con un análisis CRTI para dictaminar su no peligrosidad.
- Material eléctrico sobrante durante la instalación de los sistemas de fuerza e instrumentación. Estos materiales se recogerán y depositarán en contenedores específicos, mismos que serán almacenados en sitios designados y resguardados para su posterior disposición.

***Residuos durante limpieza y pruebas.***

La limpieza de tuberías y equipos se llevará a cabo bajo procedimientos que establecen claramente la forma de contener y disponer de los productos de dicha limpieza, para posteriormente almacenarlos en lugares resguardados y acondicionados para contener posibles fugas y entregarlos a empresas especialistas en el desecho de materiales contaminantes, contratadas para tal propósito.

***Residuos durante la operación.***

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se espera que la generación de residuos peligrosos provenientes de actividades de mantenimiento sea:

- Aceites gastados de los equipos mayores y menores.
- Trapos y estopas impregnadas de aceites, lubricantes, pinturas y solventes.
- Contenedores con residuos combustibles y pinturas, sobrantes de materiales anticorrosivos, etc.

El mantenimiento a equipos se hará con procedimientos que aseguren la minimización de riesgos de fugas de material de lubricación o limpieza, y que en su caso, dichas fugas sean adecuadamente contenidas. Los procedimientos establecen también el manejo de los residuos en recipientes debidamente identificados, mismos que serán almacenados temporalmente para su posterior entrega a empresas autorizadas para el transporte y disposición de los residuos.

Cabe mencionar, que durante la estancia del personal encargado de la obra civil y electromecánica del Parque Solar, se instalarán recipientes para el almacenamiento de Residuos Sólidos Urbanos, así como mingitorios (WCs) portátiles, para el uso del personal operativo.

En lo que respecta a emisiones a la atmósfera, el proyecto como tal no las generará, sin embargo, debido a la operación de los vehículos y maquinaria que atenderán la obra civil del proyecto, se generará emisiones en pequeñas cantidades. Por lo que se cubrirá el área con infraestructura que evite que las partículas de polvo emigren a los alrededores, para posteriormente ser colectadas y dispuestas junto con el suelo producto de la nivelación del terreno.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 59 de 247

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

Para la realización del presente capítulo, se han consultado una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales y Estatales en materia ambiental, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicable o de interés para los sitios donde se pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables.

#### **III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (POEs)**

De acuerdo a la consulta electrónica en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto ambiental (SIEGIA) de la SEMARNAT, se constató que para el área del proyecto solo se tiene al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) como instrumento de regulación ecológica, ya que, a nivel estatal, municipal o regional, no existe ningún otro ordenamiento que se encuentre decretado de manera oficial.

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

La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes preocupantes, como el cambio climático. Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano a tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Así mismo, cabe aclarar que la

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 60 de 247

ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

### **1. Regionalización ecológica.**

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2 000 000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

### **2. Lineamientos y estrategias ecológicas.**

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal (APF) que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. (SEMARNAT)

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

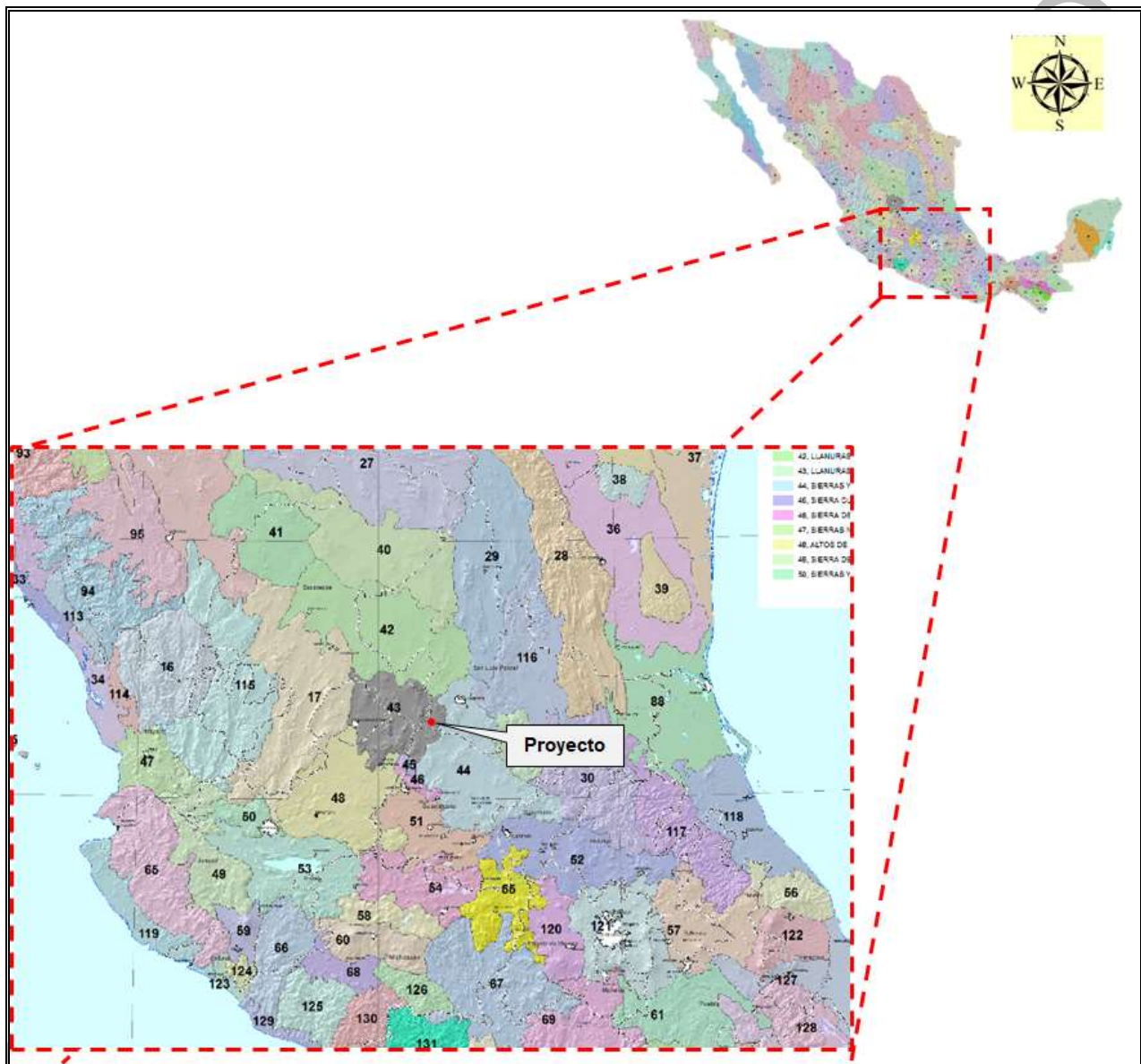
FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 61 de 247

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se constató que el proyecto incide en la Región Ecológica N° 18.5, comprendida por la UAB 43 (Ver **Figura III.1**). En la **Tabla III.1 y III.2** se muestran sus características y en la **Tabla III.3** se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UAB.



**Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 43.**



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 62 de 247

**Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 43.**

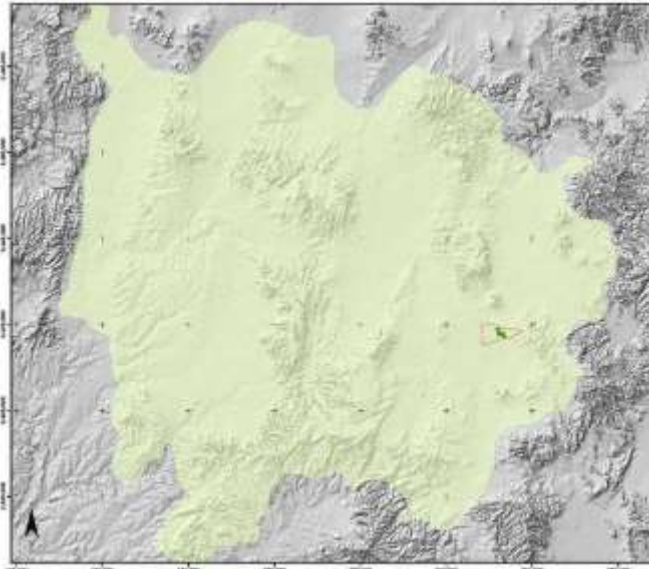
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés
43 LLANURAS OJUELOS - AGUASCALIENTES	AGRICULTURA GANADERÍA	INDUSTRIA - PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	DESARROLLO SOCIAL FORESTAL MINERÍA	PEMEX

**Tabla III. 2 Características de la UAB No. 43**

REGIÓN 18.5	
<b>Unidad Ambiental Biofísica que lo compone</b>	43 "Llanuras de Ojuelos – Aguascalientes"
<b>Localización</b>	Norte de Jalisco y suroeste de Zacatecas
<b>Superficie</b>	10,888.43
<b>Población total</b>	1'363,069
<b>Población indígena</b>	Sin presencia
<b>Estado actual del Medio Ambiente 2008</b>	Inestable, conflicto sectorial bajo
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No presenta superficie de ANP's.</li> <li>✓ Alta degradación de los Suelos.</li> <li>✓ Alta degradación de la Vegetación.</li> <li>✓ Muy alta degradación por Desertificación.</li> <li>✓ La modificación antropogénica es de media a baja.</li> <li>✓ Longitud de Carreteras (km): Media.</li> <li>✓ Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja.</li> <li>✓ Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja.</li> <li>✓ Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Media.</li> <li>✓ El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación.</li> <li>✓ Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea.</li> <li>✓ Porcentaje de Zona Funcional Alta: 78.7.</li> <li>✓ Alta marginación social.</li> <li>✓ Bajo índice medio de educación.</li> <li>✓ Bajo índice medio de salud.</li> <li>✓ Bajo hacinamiento en la vivienda.</li> <li>✓ Medio indicador de consolidación de la vivienda.</li> <li>✓ Muy bajo indicador de capitalización industrial.</li> </ul>	

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 63 de 247

- ✓ Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- ✓ Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- ✓ Actividad agrícola con fines comerciales.
- ✓ Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.



<b>Escenario al 2033</b>	Inestable crítico
<b>Política ambiental</b>	Restauración y aprovechamiento sustentable
<b>Nivel de atención prioritaria</b>	Media
<b>Estrategias aplicables</b>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 Y 44.

**Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 43.**

N o	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>		
<b>A) Preservación</b>		
1	Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El presente proyecto no prevé una alteración significativa en los ecosistemas existentes en la zona donde se pretende su ejecución; así mismo, no considera la afectación de la biodiversidad existente a pequeña, mediana y gran escala, ello comparando las superficies que se consideran emplear para su desarrollo con la extensión total del SAR y de la Unidad Ambiental en la

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		<b>HOJA:</b>	Pág. 64 de 247

N o	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
		cual se encuentra inmersa.
2	Recuperación de especies en riesgo.	Este criterio no es aplicable con el proyecto, toda vez que las áreas a impactar son terrenos dedicados a la agricultura por lo que no existen especies vegetales que se encuentren con algún estatus de riesgo.
3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Como parte de la elaboración del presente manifiesto se llevaron a cabo muestreos en diversos puntos del SAR del proyecto, con el que se pretende tener conocimiento de las condiciones que actualmente guarda dicho sistema, de los cuales, de ser el caso se permitirá conocer parte de la composición y estructura existente en el sitio, inmerso en el Estado de San Luis Potosí.
<b>B) Aprovechamiento sustentable</b>		
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto está orientado a la construcción de infraestructura para la obtención de energías limpias, actividad que se prevé sea de una manera sustentable, sin pretender afectar los recursos y ecosistema de la región, por lo que en ese sentido el proyecto es a fin con lo señalado en la presente estrategia.
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Como se señaló anteriormente, el presente proyecto prevé la construcción de infraestructura para la obtención de energía limpia, para lo cual no se tiene contemplado el aprovechamiento de los suelos agrícolas o pecuarios y mucho menos se tiene considerado el aumento de la frontera agrícola y ganadera. Las actividades a desarrollar por la construcción del presente proyecto consideran medidas de mitigación y compensación que no afectarán las actividades agropecuarias que se desarrollan en la región.
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto refiere a la construcción de una planta solar fotovoltaica, dentro de lo cual no se pretende ejecutar actividades orientadas al aprovechamiento o explotación de recursos con actividades agrícolas, en ese sentido, la presente estrategia no es de observancia para el Promovente.
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Cabe señalar, que el objetivo del presente proyecto no es el aprovechamiento de los recursos forestales ni la afectación a los servicios ambientales que se desarrollan actualmente en la región.
8	Valoración de los servicios ambientales.	
<b>C) Protección de los recursos naturales</b>		

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		<b>HOJA:</b>	Pág. 65 de 247

N o	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
12	Protección de los ecosistemas.	Durante la ejecución del proyecto, así como en su operación, se implementarán medidas de mitigación para diversos factores que pudieran verse afectados por tales actividades. Así mismo, es preciso señalar, que con la ejecución del proyecto no se compromete la capacidad de carga de ecosistema alguno, respetando la integridad funcional de los mismos.
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes.	En las diferentes etapas del proyecto no se realizará el uso de ningún tipo de agroquímico.
<b>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b>		
15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Para la ejecución del presente proyecto, la presente observancia no es compatible con el proyecto, debido a que no se pretende aprovechar minerales del área del proyecto.
15 Bis.	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Como parte de los objetivos del presente proyecto, se encuentra principalmente la obtención de energía limpia a través de la radiación solar, por lo que la presente observancia no aplica para el estudio en cuestión.
16	Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	El proyecto refiere principalmente la obtención de energía limpia a través de la radiación solar, por lo que la presente observancia no aplica para el estudio en cuestión, sin embargo, la energía obtenida a través de la planta fotovoltaica será útil y podrá ser empleada por el mercado local doméstico.
17	Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	El proyecto refiere a la construcción de una planta fotovoltaica para la obtención de energía limpia, por lo que la presente estrategia no es aplicable al mismo.
18	Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	El proyecto refiere a la construcción de una planta fotovoltaica para la obtención de energía limpia, por lo que la presente estrategia no es aplicable al mismo.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
<b>C) Agua y saneamiento</b>		
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Dichas actividades son meramente aplicables para los servicios que otorga el gobierno, no obstante, el presente proyecto observará ésta estrategia en cuanto a las

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		<b>HOJA:</b>	Pág. 66 de 247

N o	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	actividades que se desarrollen para la construcción del mismo.
<b>E) Desarrollo Social</b>		
36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	<p>El presente proyecto refiere a la construcción de una planta fotovoltaica para la obtención de energía limpia, por lo que las presentes estrategias no son aplicables al mismo, debido a que considera el aprovechamiento de la energía solar y no a la ejecución de actividades de desarrollo y seguridad social por lo que las presentes estrategias no son aplicables.</p>
37	Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
38	Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
39	Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
40	Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
<b>A) Marco Jurídico</b>		
42	Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El presente proyecto se ejecutará en una superficie de propiedad privada y en común acuerdo con el Promovente, por lo que se respetan los derechos de propiedad.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 67 de 247

N o	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
B) Planeación del Ordenamiento Territorial		
43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	El presente proyecto refiere a la construcción de una planta fotovoltaica para la obtención de energía limpia, por lo que la presente estrategia no es aplicable para su desarrollo.
44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas en la sociedad civil.	Dichas facultades corresponden meramente a los diferentes órdenes de gobierno; no obstante, el presente proyecto se efectuará observando los criterios, políticas o estrategias que considere cada orden de gobierno en cuanto a su ordenamiento territorial, ecológico y urbano, atendiendo en todo caso lo correspondiente para cumplimentar lo establecido en cada instrumento normativo aplicable.

Como se indica en la **Tabla III.3**, dentro de la revisión del presente POEGT no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POEGT.

### **III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

#### **III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.**

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas digitales e impresas, se constató que el proyecto del Parque Solar no incide con ninguna Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o Municipal. En las siguientes Figuras se muestra que el proyecto no incide con ANPs Federales o Estatales.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

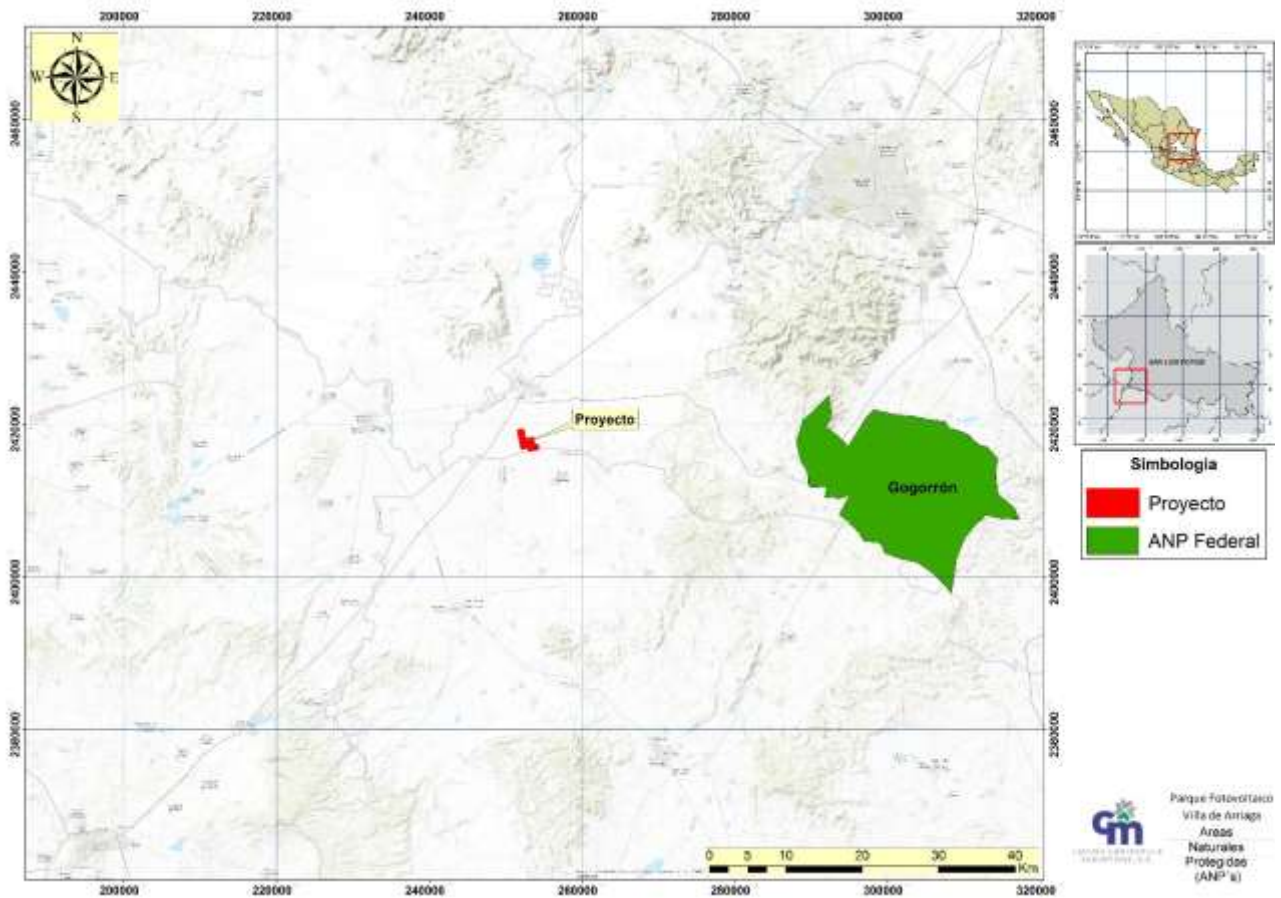
**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 68 de 247**



**Figura III. 2 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de carácter Federal.**

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

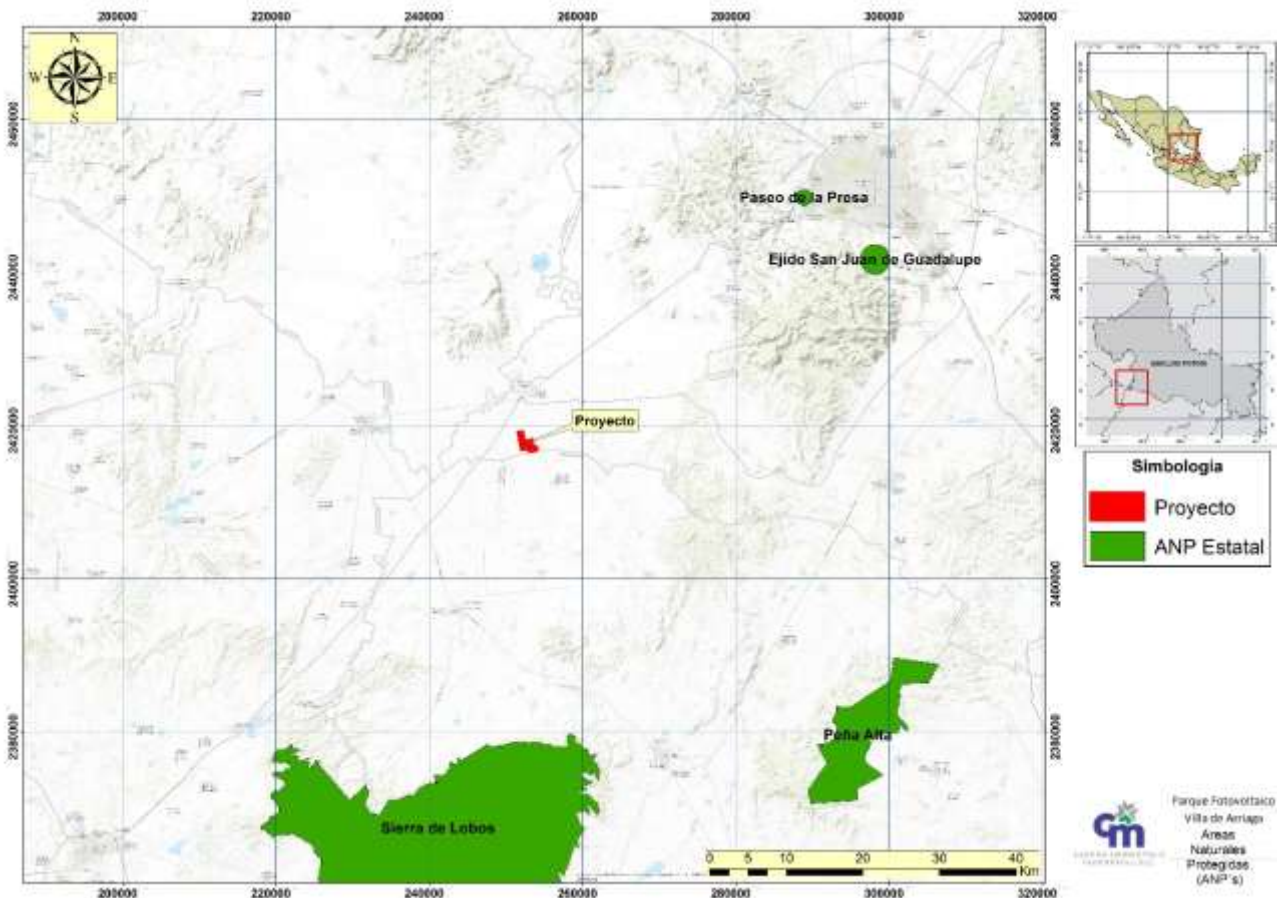
**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 69 de 247**



**Figura III. 3 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de carácter Estatal.**

### **III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.**

#### **A) Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).**

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tiene como objetivo principal, la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa, donde además, se tenga una oportunidad real de conservación. El proyecto de RTP, fue creado debido a la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, por lo que se requiere con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

De acuerdo a la **Figura III.4**, el presente proyecto no incide con ninguna RTP. (CONABIO)



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL

Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.

FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 70 de 247

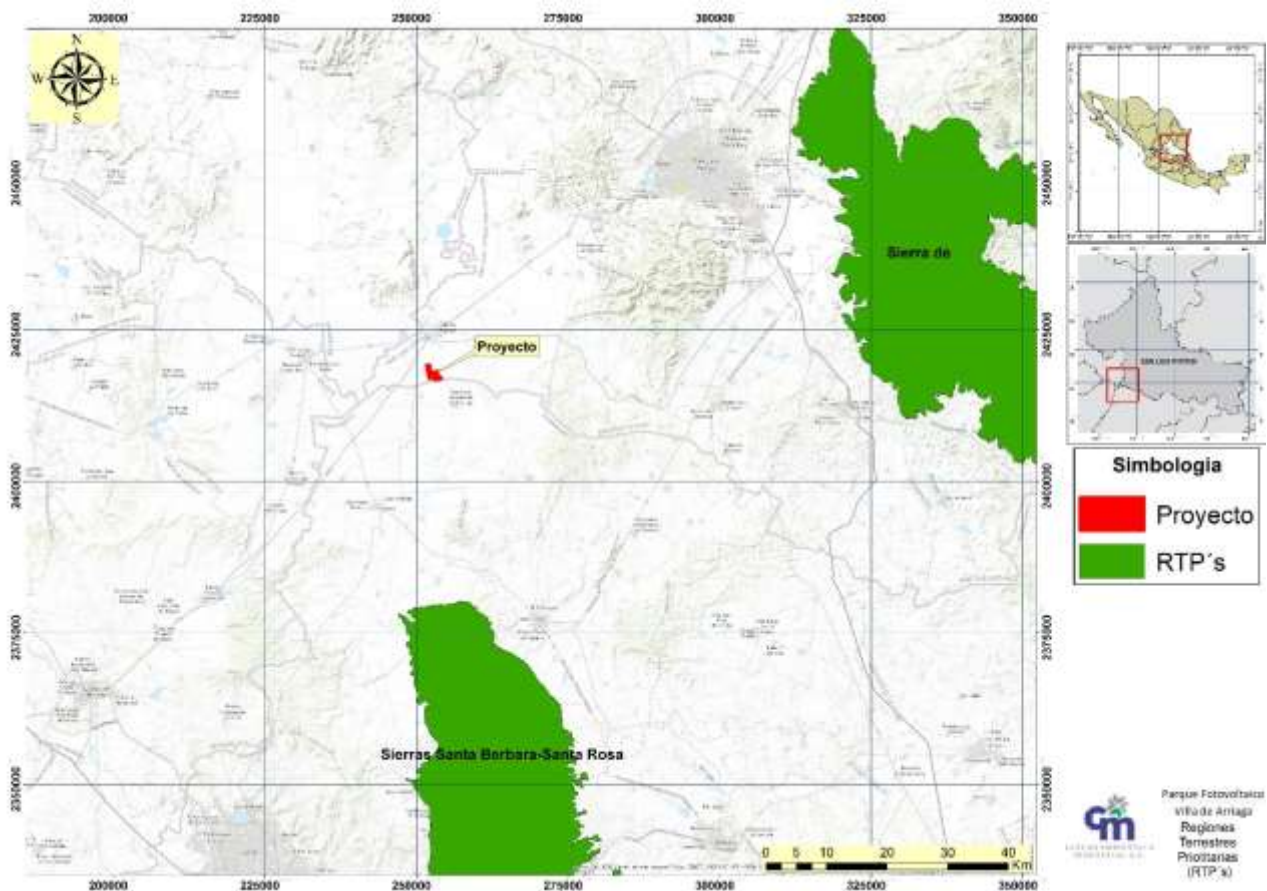


Figura III. 4 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).

### B) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el mes de Mayo de 1998, inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenible. Este programa forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad en México.

Dentro de dicho programa, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Además se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente, pero que carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. (CONABIO, REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS)

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

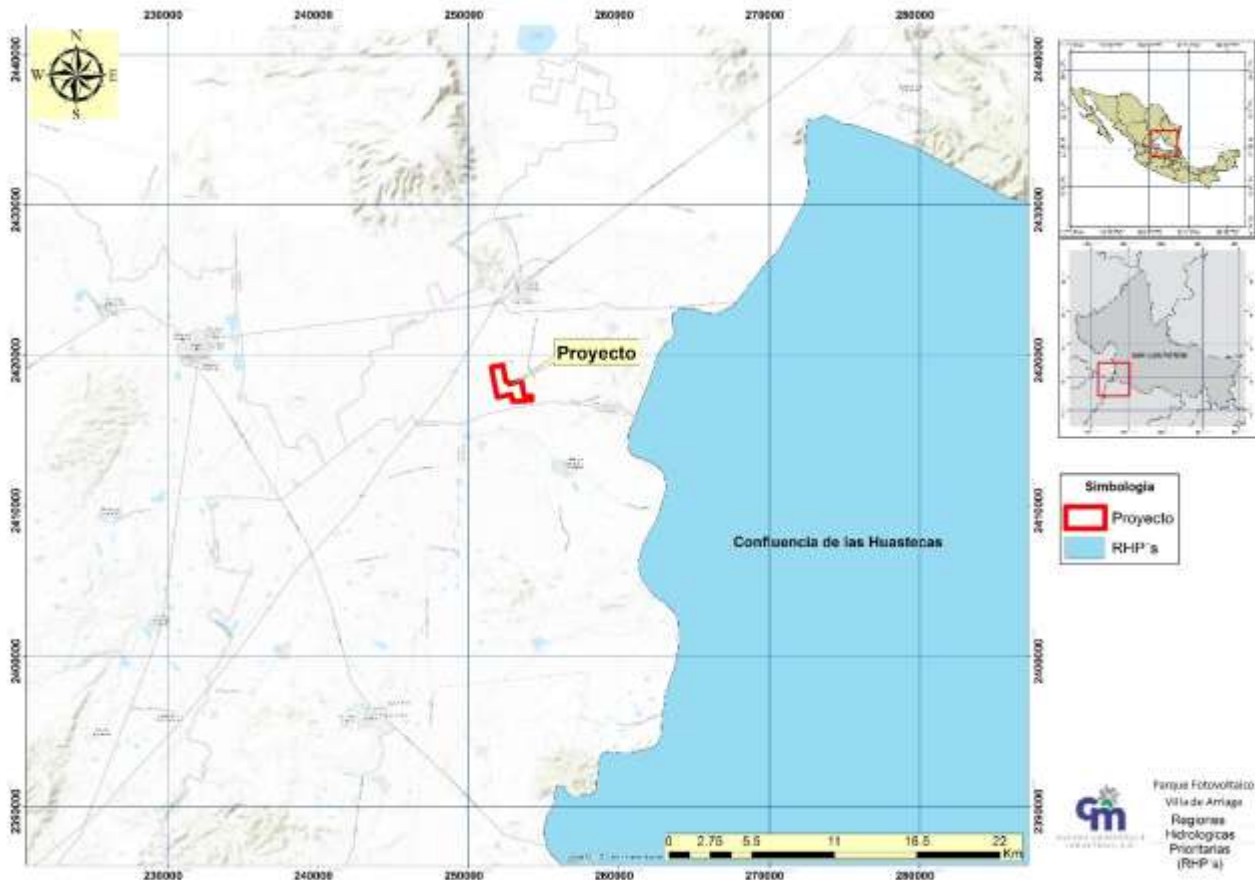
**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 71 de 247**

De acuerdo a la **Figura III.5**, el proyecto no incide con alguna RHP.



**Figura III. 5 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).**

**C) Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).**

La determinación de las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS), tiene como propósito crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, en la que cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye las características bióticas y abióticas, un listado avifaunístico que comprende las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

El listado completo de AICAS abarca un total 230 áreas, que incluyen más de 26 000 registros de 1 038 especies de aves (96,3 % del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90,2 % de las especies listadas como amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies indicadas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área. (CONABIO, AICA)

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

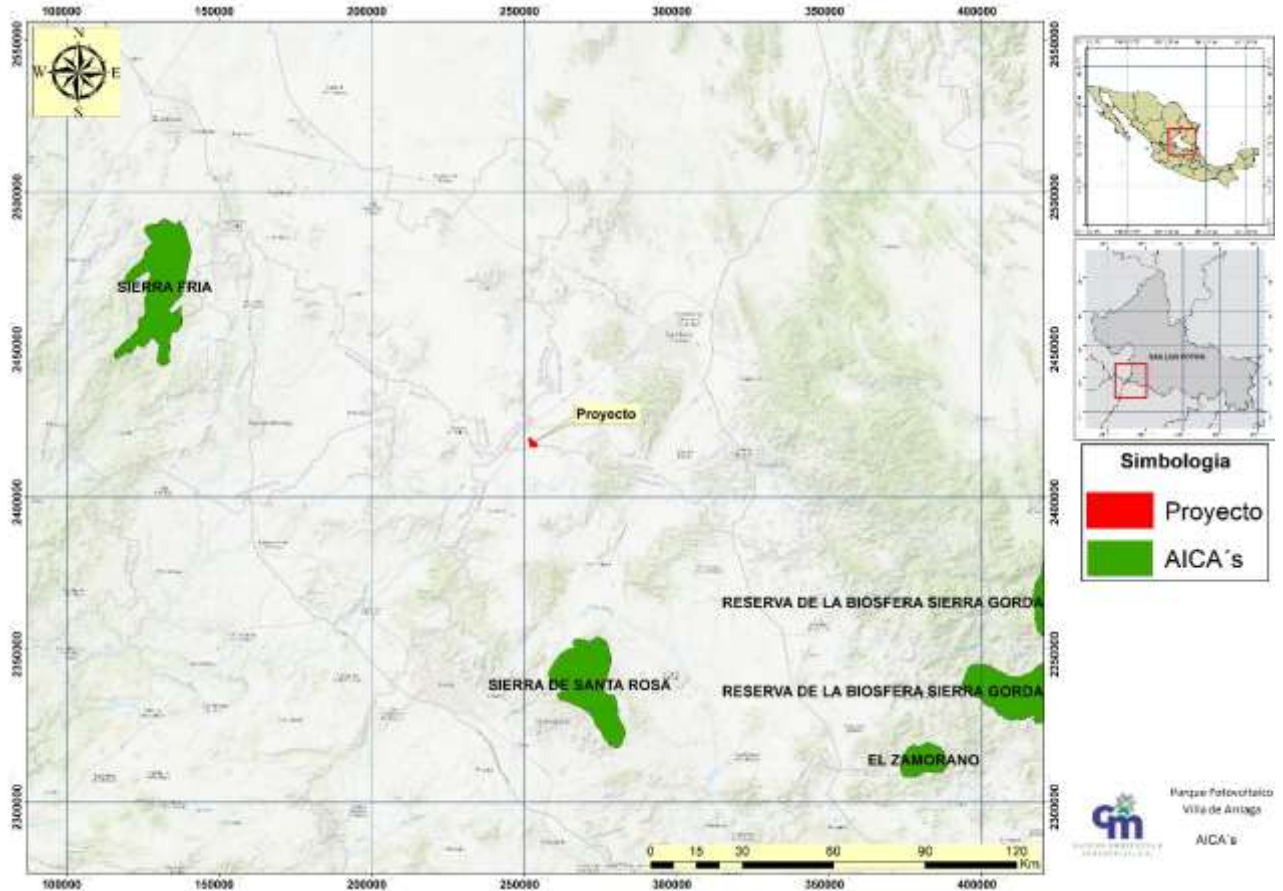
**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 72 de 247**

Cabe mencionar, que el presente proyecto no incide con ninguna Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) identificada por la CONABIO (Ver Figura III.6).



**Figura III. 6 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).**

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 73 de 247

### III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMs)

Las normas oficiales mexicanas contienen los estándares mínimos o máximos que deben observarse en el desarrollo de actividades productivas. Se rigen por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y son en consecuencia, de aplicación nacional y obligatoria. A continuación, se enlistan aquellas que son aplicables y de que deben ser observadas en determinadas acciones y situaciones del presente proyecto.

**Tabla III. 4 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.**

Norma	Vinculación con el proyecto
<b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En las diferentes etapas del proyecto no se generarán aguas residuales que se descarguen a cuerpos de agua o a la red de alcantarillado municipal, por lo que no se realizará ningún tipo de tratamiento.  El agua residual generada en los baños portátiles será recolectada y dispuesta por el prestador de servicios encargado de los sanitarios.
<b>NOM-002-SEMARNAT-1996</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
<b>NOM-003-SEMARNAT-1997</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b> Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b> Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b> Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Para la identificación y almacenamiento de los Residuos Peligrosos generados, se tomará en cuenta las características de identificación y clasificación establecida en la presente norma.
<b>NOM-054-SEMARNAT-1993</b> Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Los procedimientos para el manejo de residuos que se llevarán a cabo en el proyecto, contemplan medidas preventivas adecuadas, establecidas por las NOMs, incluida la incompatibilidad de residuos de la presente norma.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 74 de 247

Norma	Vinculación con el proyecto
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> 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.	Esta norma fue considerada para la identificación y evaluación de flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, para determinar las especies con algún estatus de riesgo o protección especial.
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
<b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Los niveles de ruido generados por el movimiento de maquinaria y actividades de construcción, cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
<b>NOM-138-SEMARNAT/SS-2012</b> Que establece Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En caso de ocasionarse derrames que afecten el suelo natural, se procederá a realizar la caracterización y remediación del sitio con apego a lo establecido en la presente norma.
<b>NOM-011-STPS-2001</b> Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se promoverá y capacitará al personal para que utilice su equipo de protección personal (que incluirá tapones auditivos), cuando estos estén expuestos a altos niveles de ruido, además de que el funcionamiento de la maquinaria se realizará en horarios fijos, en cumplimiento con este precepto.
<b>NOM-017-STPS-2008</b> Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	

Fuente: (ITESM)

Para determinar la concordancia legal y normativa de la construcción y operación de la planta solar fotovoltaica ubicada en Villa de Arriaga, resultó necesario realizar un análisis de aquellos ordenamientos que tienen incidencia sobre la ejecución del proyecto, así como las leyes y reglamentos aplicables en función con las actividades y objetivos establecidos.

De lo anterior, es procedente señalar que **EL PROYECTO NO CONTRAVIENE** con lo estipulado en los diversos ordenamientos jurídicos aplicables, al no estar expresamente señalado impedimento alguno sobre su viabilidad; así mismo, que se respetará la integridad funcional de los ecosistemas involucrados en la región, al ejecutar actividades o medidas totalmente compatibles con dichos instrumentos.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 75 de 247

### III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

De manera general, el sistema jurídico mexicano está basado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes Federales y Estatales con sus Reglamentos, Códigos que especifican permisos, licencias y autorizaciones, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas; y a un nivel Internacional los Convenios y Tratados celebrados por el Estado Mexicano en donde haya adquirido compromisos.

De manera más particular, se cuenta con ordenamientos que específicamente regulan en materia ambiental. En el Artículo 27 de la Constitución, como fundamento legal de bienes nacionales y recursos naturales, enuncia la facultad de la Nación para dictar medidas que ordenen los asentamientos humanos y establezcan adecuados usos y reservas de las tierras, con objeto de la ejecución de obras públicas; la planeación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En concordancia el Artículo 28 de la Ley contempla el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, para que cualquier actividad o desarrollo que se lleve a cabo, sea acorde a esta política de protección y conservación, integrando a su vez estrategias de desarrollo y crecimiento. Para lo cual se realiza el análisis de proyectos que puedan impactar negativamente al ambiente y causar desequilibrio ecológico. (DIPUTADOS)

#### III.4.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), contempla la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) dentro de sus procedimientos como una herramienta de previsión para evitar que en el desarrollo de actividades o proyectos se impacte negativamente al ambiente y se dañe el equilibrio ecológico.

Dicho procedimiento lo estipula dentro de su artículo 28, en donde enumera las actividades u obras que deberán sujetarse a la evaluación de impacto ambiental, el cual refiere:

**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.

El presente documento corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Regional (MIA-R), con la finalidad de obtener la Autorización correspondiente en términos del presente artículo.

Por la vegetación existente en el predio **NO** se someterá el presente proyecto a evaluación en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 76 de 247

**Artículo 30.** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente

La presente MIA-R contiene la descripción de impactos que se identifican mediante una metodología especializada para este fin, por un grupo integral de especialistas en la materia, quienes definieron, las medidas preventivas y de mitigación, así como otras necesarias para evitar y reducir al mínimo las afectaciones negativas al ambiente, cumpliendo con lo establecido en este artículo.

**Artículo 30.**

*...Cuando se traten de actividades altamente riesgosas en los términos de la presente Ley la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente....”*

El proyecto no contempla la realización de actividades altamente riesgosas.

**Artículo 113.-** No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

Se contemplan actividades de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada con la finalidad de que los motores de combustión interna se encuentren en óptimas condiciones en todo momento y se evite la emisión descontrolada de gases de efecto invernadero, en cada una de las etapas que contempla el proyecto.

**Artículo 121.** No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Por la naturaleza del proyecto no se descargarán aguas residuales que contengan contaminantes, en cualquier cuerpo o corriente (perene o intermitente) presente en el predio o en sus inmediaciones.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 77 de 247

**Artículo 136.-** Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

- I. La contaminación del suelo;
- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;
- III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y
- IV. Riesgos y problemas de salud.

Para evitar la contaminación por la generación de residuos, la promovente cuenta con procedimientos para el manejo integral de residuos desde su generación hasta su disposición final. Por lo que se evitará que estos sean dispuestos sobre suelo natural o en áreas que no cuenten con las características físicas para evitar la contaminación del suelo en los frentes de trabajo.

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

Todos los residuos que se generen por las obras y actividades en el desarrollo del Proyecto, serán manejados conforme lo establece la legislación incluyendo las Normas Oficiales Mexicanas.

**Artículo 150.-** Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

La promovente cuenta con procedimientos elaborados en base a lo establecido en las normas oficiales mexicanas a que se refiere el presente artículo, por lo que contienen los criterios para el manejo de residuos con la finalidad de evitar la contaminación del suelo.

Todos los residuos serán manejados conforme a lo establecido en esta y otras leyes, así como en los reglamentos y normas oficiales. Los materiales y residuos peligrosos serán identificados conforme a sus características CRTI y almacenados y manejados en los contenedores adecuados según sus características físicas, químicas y biológicas. Los cuales posteriormente serán entregados a una empresa autorizada para su transporte, tratamiento y disposición final.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 78 de 247

**Artículo 151.-** La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

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

Los residuos serán manejados conforme a procedimientos internos y dispuestos mediante empresas autorizadas según corresponda.

**Artículo 152 BIS.-** Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

En el remoto caso de que exista contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos se aplicarán las acciones correctivas según corresponda de acuerdo a las características del residuo y el tipo de material que haya resultado impactado.

**Artículo 155.-** Quedan prohibidas las *emisiones de ruido, vibraciones*, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

Las emisiones de ruido cumplirán con los límites máximos permisibles por las normas mexicanas.

### **III.4.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.**

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.

El Reglamento de la LGEEPA es de observancia general y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. Por lo cual, a continuación se describe el cumplimiento de los preceptos relacionados con el Proyecto, del presente instrumento.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 79 de 247

**Artículo 11.-** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Este estudio se presenta en Modalidad Regional, en cumplimiento del inciso III de este precepto, debido a que se desarrollará un conjunto de obras y actividades en el municipio de Villa de Arriaga, San Luis Potosí.

**Artículo 13.-** La Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del Proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;
- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental.

El presente estudio fue formulado con estricto apego a los lineamientos y contenido que establece el presente artículo, ya que consta de los ocho capítulos que se indican en el mismo.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 80 de 247

### III.4.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, según el *Artículo Primero* de la presente Ley, ésta es reglamentaria del *Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el *Artículo 73, Fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el *Artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*.

**Artículo 7.** Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- *VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal:* La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;
- *LXII. Servicios forestales:* Las actividades realizadas para ordenar, cultivar, proteger, conservar, restaurar y aprovechar los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, así como la asesoría y capacitación a los propietarios o poseedores de recursos forestales para su gestión; la asesoría y acompañamiento en el desarrollo de empresas y redes de agregación de valor, organización, administración y todas aquellas materias necesarias para el desarrollo integral del manejo forestal y el desarrollo sustentable de los territorios forestales;
- *LXXI. Terreno forestal:* Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;
- *LXXX. Vegetación forestal:* Es 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;

Aunado a lo anterior, la definición de Pastizal Inducido es:

**Pastizal Inducido:** Aquel agrosistema 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 2009).*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

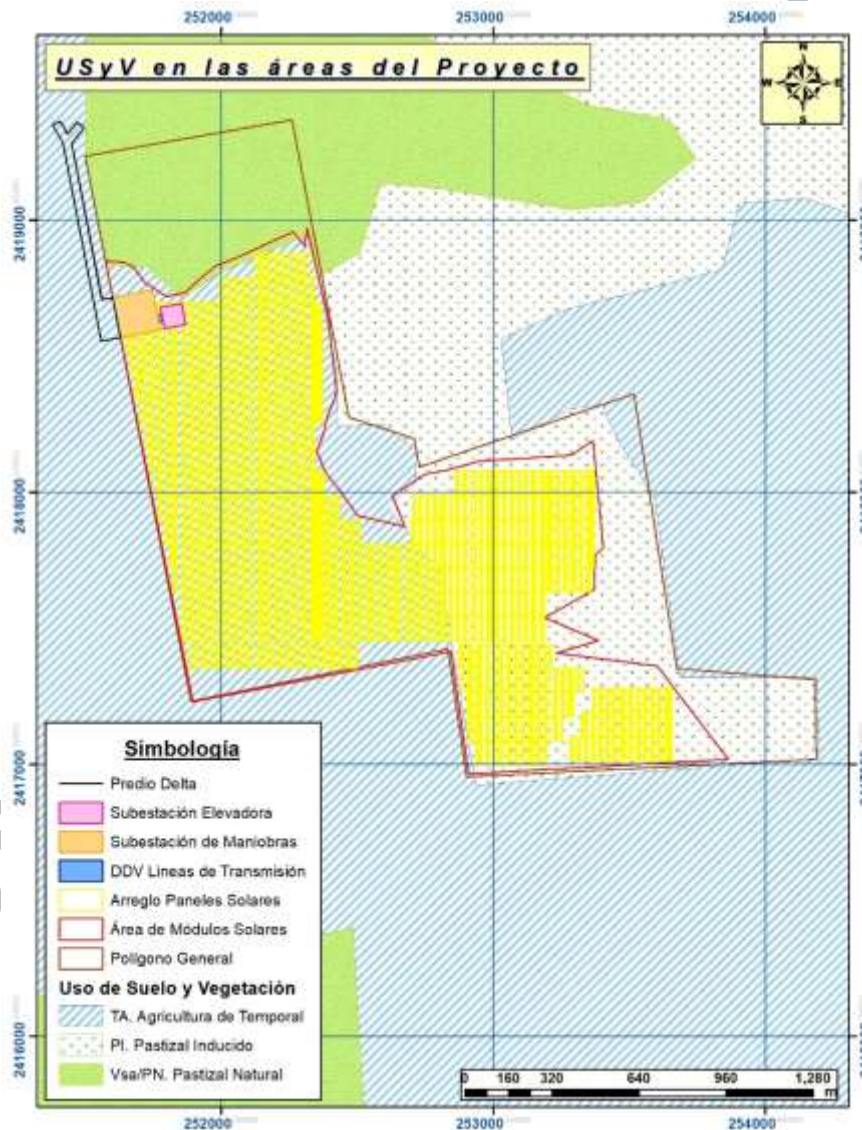
Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 81 de 247

Tomando en cuenta los criterios anteriores se puede determinar que en el presente proyecto no se afectarán áreas con características como terreno forestal, ya que, en el caso de las áreas de Pastizal Inducido, corresponden a extensiones de terreno con el objetivo de fomentar y/o sustentar el pastoreo de ganado por parte de los habitantes de las zonas rurales.

Por lo anterior y de acuerdo a las definiciones establecidas en la LGDFS y a la definición de Pastizal Inducido del INEGI, se establece que el presente proyecto **no requiere del trámite de Cambio de Uso de Suelo (CUS)**, toda vez que, el proyecto tendrá incidencia únicamente en áreas catalogadas como Agrícolas y con presencia de Pastizal Inducido de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI del INEGI (Ver Figura III.7), y son áreas donde predomina el pastoreo de ganado y los cultivos de frijol y de nopal, de acuerdo a los recorridos realizados en la zona del proyecto.



**Figura III. 7 USyV en las áreas del proyecto.**

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 82 de 247

#### **III.4.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de junio de 2014.

La Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR) tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y prevenir la contaminación de sitios con estos residuos. Atendiendo a la clasificación establecida en la ley, se dará cumplimiento al manejo de cada uno de los diferentes tipos de residuos que se generarán.

Esta ley por ser de carácter General (rige para todo el territorio nacional), establece las competencias de los poderes federal, estatales y municipales. En ese orden, todo el manejo y normatividad referente a los residuos peligrosos es competencia exclusiva de la federación.

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

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños”

La Promovente con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el presente artículo dará cumplimiento a las disposiciones establecidas para el manejo de residuos que sean generados en las diferentes etapas del proyecto, mediante la elaboración y puesta en marcha de procedimientos para el manejo integral de residuos.

**Artículo 20.-** “La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.

Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafo anterior”.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 83 de 247

El proyecto aplicará la normatividad oficial mexicana para la clasificación de los residuos que se generen en las diferentes etapas del proyecto, se identificarán los residuos sujetos a planes de manejo por el proyecto.

Se tendrá que cumplir con las normas que existan en esta materia, para evitar sanciones y poner en riesgo el medio ambiente.

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

I. Aceites lubricantes usados.

El proyecto es congruente con este criterio en virtud de que se contará con acciones que consideren los aceites lubricantes usados de las maquinarias, mismos que serán almacenados en contenedores adecuados contratando una empresa autorizada por la SEMARNAT para su transporte al lugar de tratamiento y disposición, cumpliendo con este precepto. Dichas acciones se presentan de manera explícita en el Capítulo VI referente a las medidas de mitigación a desarrollar durante las etapas del proyecto.

**Artículo 41.-** Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Los residuos peligrosos que sean generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto serán manejados, almacenados y dispuestos conforme a la normatividad y legislación ambiental vigente, con la finalidad de evitar impactos al suelo y al medio ambiente.

**Artículo 42.-** Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Para la disposición final de los residuos peligrosos, se contratarán empresas autorizadas por la SEMARNAT, a quienes se entregarán los residuos, considerando que en cada embarque se deberá contar con los manifiestos de entrega para su posterior aviso a la SEMARNAT.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 84 de 247

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

Para dar cumplimiento a esto, la Promovente se registrará como generador de residuos peligrosos y se apegará a las disposiciones aplicables para tal fin. Además, lo notificará a las dependencias municipales y estatales que lo soliciten.

**Artículo 45.-** Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados en el área de influencia del proyecto, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

**Artículo 47.-** Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.

Para dar cumplimiento a esto, la Promovente se registrará como generador de residuos peligrosos y se apegará a las disposiciones aplicables para tal fin. Además lo notificará a las dependencias municipales y estatales que lo soliciten.

**Artículo 54.-** Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados en el área de influencia del proyecto, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 85 de 247

**Artículo 55.-** La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

Los residuos de cualquier tipo que sean generados durante las etapas del proyecto, serán manejados conforme a las disposiciones normativas aplicables. En ningún caso se utilizarán los envases y embalajes de materiales o residuos peligrosos para almacenar agua, alimentos o productos de consumo.

**Artículo 56.-** La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento.

Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

Se cumplirá con la legislación ambiental y las especificaciones para el manejo adecuado de residuos peligrosos. Así mismo se evitará el almacenamiento de residuos peligrosos, por periodos mayores a 6 meses, tal y como lo establece el presente artículo.

**Artículo 67.**

Fracción V.- En materia de residuos peligrosos, está prohibido: el almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras.

Para el presente proyecto, no se contempla el almacenamiento de residuos por periodos mayores a seis meses.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 86 de 247

### III.4.5 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.

El Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

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

En caso de presentarse derrames al suelo, se limpiarán y dispondrán conforme a los procedimientos establecidos para tal fin.

**Artículo 42.-** Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

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

Dadas las cantidades de Residuos Peligrosos proyectadas a generar, la promotora realizará el trámite de autorización de "Pequeño generador", en correspondencia con este artículo.

**Artículo 46.-** Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;
- III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;
- V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 87 de 247

- VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;
- VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y

Como parte de las acciones para el manejo adecuado de los residuos generados por las actividades del Proyecto, se contempla la identificación de los residuos, segregando los peligrosos de los no peligrosos, los cuales se manejarán por separado para no mezclarlos entre sí. Todos los residuos se acopiarán en contenedores físicamente adecuados y herméticos, que estén rotulados para su identificación, de acuerdo a las especificaciones de este instrumento. Los residuos peligrosos se almacenarán de acuerdo a su categoría en un sitio previamente acondicionado de acuerdo con las características de este Reglamento. El manejo de los residuos generados por las actividades del Proyecto, se manejarán de forma integral y conforme a las disposiciones que marcan la Ley y este Reglamento, no contraviniendo con las disposiciones de dichos instrumentos.

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

- I. Nombre, denominación o razón social y número de registro o autorización, según corresponda, y
- II. Justificación de la situación de tipo técnico, económico o administrativo por la que es necesario extender el plazo de almacenamiento.

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

Se dará cumplimiento a los requisitos señalados, para el caso de que se requiere solicitar a las autoridades una prórroga para ampliar el plazo de almacenamiento de los residuos peligrosos.

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

**II. Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos, proporcionarán:**

- a) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos;

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 88 de 247

- b) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación;
- c) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo;
- d) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación, y
- e) El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el periodo de operación, así como los resultados de las acciones que se llevaron a cabo. Este requisito aplica sólo para los grandes generadores.

Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta.

Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.

Una vez que la empresa deje de generar residuos peligrosos (al término de la vida útil del proyecto) se notificará a la SEMARNAT conforme a lo establecido en el presente artículo.

**Artículo 71.-** Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán:

**I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos:**

- a) Nombre del residuo y cantidad generada;
  - b) Características de peligrosidad;
  - c) Área o proceso donde se generó;
  - d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos;
  - e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;
  - f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y
  - g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.
- a) La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.

Los formatos (bitácora) que serán elaborados para el registro de los residuos peligrosos generados, cumplirán con lo establecido en el presente artículo.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 89 de 247

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

El Almacén Temporal para Residuos Peligrosos resguardará los residuos por periodos no mayores a seis meses.

### **III.4.6 Ley General de Vida Silvestre.**

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, Última reforma publicada DOF 19-12-2016.

El objeto de esta ley es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Sin embargo, el presente proyecto no contempla el aprovechamiento de ejemplares de flora o fauna de la zona, por lo que se presumiría que esta ley no tiene injerencia directa con el proyecto. En la siguiente tabla se identifican los artículos aplicables al proyecto.

**Artículo 4.-** Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.

Dentro de la zona del proyecto por ser una zona de agricultura no habrá afectación a zonas con importancia ecológica, sin embargo se prevé que en dado caso de encontrarse con especies de fauna susceptibles se tomarán las medidas necesarias como es el ahuyentamiento, reubicación, entre otras.

El el caso de encontrarse individuos de especies susceptibles de ser trasladados, para su reubicación, ésta se realizará de forma que se evite al máximo cualquier molestia o afectación señalada en este precepto.

**Artículo 31.-** Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

En caso de encontrarse individuos de especies susceptibles de ser trasladadas, para su reubicación, ésta se realizará de forma que se evite al máximo cualquier molestia o afectación señalada en este precepto, se considerará el cuidado de las especies dentro de las medidas y/o acciones de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 90 de 247

**Artículo 73.-** Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, translocación o pre liberación.

No se tiene contemplada la utilización de cercos ni otro método enfocado a retener o atraer ejemplares de fauna silvestre.

#### **III.4.7 Ley de Aguas Nacionales.**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 y reformada el 11 de agosto de 2014. Esta Ley determina, entre otros aspectos, las obligaciones en el uso y explotación de los recursos hídricos.

**Artículo 20.** De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus Reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas [...]

El presente Proyecto solo involucra el manejo de agua tratada en la etapa de preparación del sitio y construcción para riego de las áreas de trabajo, misma que será adquirida con las empresas que se dedican a la venta de dicha agua con la finalidad de no impactar cuerpos de agua o acuíferos.

**Artículo 113.** La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

**II.** Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

**III.** Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

**IV.** Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley; y; [...]

**VII.** Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

Para efectos de lo anterior, la promovente realizará las gestiones ante la CONAGUA en caso de requerir el uso de agua del subsuelo.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 91 de 247

**Artículo 118.** Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto.

Para efectos de lo anterior, la promovente realizará las gestiones ante la CONAGUA en caso de requerir el uso de agua del subsuelo.

**Artículo 88.** Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

La promovente dará cumplimiento a lo establecido en el presente artículo, desde el momento en que no se realizarán descargas de aguas residuales a cuerpos de agua, ya que se contratarán empresas para la adquisición de sanitarios portátiles, por lo que el manejo y disposición del agua residual corresponderá a la propia empresa.

#### **III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.**

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994 y su última reforma es del 24 de mayo de 2011.

**Artículo 30.-** Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso, el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

Para el presente proyecto no se requiere permiso para descarga de aguas residuales.

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

Para efectos de lo anterior, la promovente realizará las gestiones ante la CONAGUA en caso de requerir el uso de agua del subsuelo.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 92 de 247

**Artículo 151.-** Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

Mediante los procedimientos para el manejo de residuos y la constante capacitación al personal encargado de las actividades de preparación del sitio y construcción, se evitará la disposición inadecuada de residuos sólidos en cuerpos de agua o cauces naturales existentes en el área de influencia del proyecto.

#### **III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.**

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo cuarto Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

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

Mediante la capacitación constante y supervisión, la promovente se asegurará que durante las obras de preparación del sitio y construcción del Parque Solar no se realicen actividades inseguras que pongan en riesgo la integridad física del personal y del medio ambiente, además se implementarán medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales para evitar el deterioro del medio ambiente.

**Artículo 10.-** Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 93 de 247

Como medida preventiva se contará con procedimientos de trabajo encaminados a que las actividades de trabajo se realicen sin mayor impacto al ecosistema, en el caso fortuito de causar daños ambientales no contemplados en la presente manifestación de impacto ambiental, se notificará a la autoridad correspondiente y la promovente asumirá la responsabilidad correspondiente.

**Artículo 11.-** La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

En caso de suscitarse actividades ilícitas, la promovente responderá y se ajustará a las sanciones que establezca la autoridad ambiental.

**Artículo 25.-** Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omite impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

Mediante el establecimiento de procedimientos específicos de trabajo, se evitará la realización de daños al medio ambiente. En caso de suscitarse, la Promovente lo notificará a la autoridad correspondiente.

### **III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)**

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28 de la citada Ley, la Secretaría revisará que se ajusten a las formalidades previstas en la misma Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, y se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Por tal motivo, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los instrumentos aplicables para su desarrollo.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 94 de 247

### III.5.1 Plan de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí (2012 – 2030).

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano es un precepto que considera entre sus objetivos el controlar y promover la utilización y uso del suelo según aptitudes y vocación y aprovechar, conservar y mejorar las condiciones del territorio de manera óptima a fin de lograr la sustentabilidad del Estado.

Este programa tiene como propósito fundamental ordenar y regular los asentamientos humanos en la entidad, define la regionalización del Estado, el sistema estatal de centros de población, las áreas geográficas y sectores prioritarios; y el patrón de distribución general de la población, así como de las actividades económicas en el territorio.

Establece las estrategias que servirán de base para la planeación del desarrollo urbano a nivel estatal, previendo mecanismos de congruencia con otros niveles de planeación en el contexto nacional y municipal a fin de favorecer la coherencia entre éstos.

El planteamiento y aplicación del Programa Estatal de Desarrollo Urbano de la entidad, busca además reducir los conflictos ambientales y territoriales originados por el acelerado crecimiento urbano, así como mejorar las condiciones de vida de la población, conforme a la equitativa distribución de actividades, servicios e infraestructura.

Tomando en cuenta estos enfoques de regionalización, especialmente la estratégica de desarrollo macrorregional en la Región Centro Occidente, el Plan Estatal de Desarrollo Urbano vigente, consideró como ámbito macrorregional los diez estados circunvecinos de San Luis Potosí en su condición central. Ellos son: Aguascalientes, Coahuila, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Querétaro, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas.



**Figura III. 8 Contexto macro regional del Estado de San Luis Potosí.**

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 95 de 247

Esta “Macrorregión” sobre un territorio de más de 651 000 km<sup>2</sup>, incluida la superficie del Estado, ha demostrado ser adecuada para los fines de la planeación estratégica del desarrollo urbano del Estado de San Luis Potosí, en virtud de que permite considerar y coordinar estrategias y acciones inter-estatales para infraestructura y servicios urbanos de los once estados que la integran, así como, consolidar los sistemas urbanos que se apoyan y se complementan.

El área del proyecto se encuentra en la región “Centro” y a su vez en la microrregión “Centro”, la cual involucra a los municipios de: Ahualulco, San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez, Mexquitic de Carmona, Armadillo de los Infante, Cerro de San Pedro, Zaragoza y Villa de Arriaga del estado.

### **REGIÓN CENTRO Y MICRO REGIÓN CENTRO.**

La región Centro del estado de San Luis Potosí, tiene una superficie de 8 881 km<sup>2</sup>, que representa el 14.5% de la superficie total del Estado. En la actualidad aporta el 71.5% del PIB estatal y aloja al 48.7% de la población de la entidad.

La importancia estatal y macrorregional de la Microrregión Centro es consecuencia de que en ella se ubica la capital del Estado, y a la conformación de la zona conurbada de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez, que concentra cerca del 40% de la población total de la entidad.

Esta conurbación es el principal polo de desarrollo del Estado, por la disponibilidad de capital humano calificado, de zonas y parques industriales de proyección nacional e internacional; organización empresarial, tecnología, amplia cobertura de servicios en salud, educación, agua, electricidad y drenaje; aunado a una moderna infraestructura urbana, privilegiada ubicación geográfica y favorables condiciones de infraestructura en comunicaciones. En este último sentido, es de la mayor importancia resaltar el que la conurbación es un nodo principal de dos grandes corredores nacionales de infraestructura carretera y ferroviaria, lo cual le aporta ventajas comparativas y un elevado potencial de desarrollo económico.

En referencia a la producción bruta total, la Microrregión Centro está enfocada a la industria manufacturera. Los siguientes sectores por la importancia de su aportación a dicha producción es la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final, la construcción y el comercio al por menor y al por mayor. De manera global, la Región Centro destaca en cuanto a su producción bruta total por la manufactura, aunque cedió terreno a otros sectores entre 2004 y 2009, como la generación de energía eléctrica, la construcción, el comercio, los medios de información y el transporte.

La región Centro presenta una gran demanda de energía eléctrica; estas características se explican por medio del tamaño de las poblaciones y su número de habitantes, ya que en la Región Centro y en la Huasteca se concentra el 76.5% del total de la población en el Estado.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 96 de 247

**Tabla III. 5 Diagnóstico del Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí  
“Región Centro”.**

ASPECTO	SITUACIÓN ACTUAL	DESAFÍOS, OPORTUNIDADES Y POTENCIALIDADES
Socioeconómico	<p>Concentra al 65% de la población ocupada en el sector del comercio y los servicios. El sector secundario concentra al 30% de la población ocupada. Aproximadamente el 60% de la población ocupada percibe más de dos salarios mínimos. De su Producción Bruta Total, el 67.5% se concentra en la industria manufacturera.</p>	<p>Apoyo al desarrollo industrial. Aprovechamiento de la centralidad económica que representa la Zona Metropolitana de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez.</p> <p>Impulso a Pymes para su integración a cadenas productivas competitivas a nivel nacional e internacional.</p>
Medio Físico Natural	<p>Clima semicálido seco con influencia del semidesértico. Extracción de agua de los acuíferos superficiales y profundos para consumo doméstico, industrial y agrícola. Decreto de los parques urbanos de Paseo de la Presa y del Ejido San Juan de Guadalupe, de la zona de protección forestal y refugio de flora y fauna silvestre de Sierra de Álvarez y del parque nacional de “El Gogorrón”.</p>	<p>Importantes áreas de valor ambiental. Problemática ambiental debido al crecimiento de la población a la industria y a los sembradíos de riego.</p> <p>Sobreexplotación y contaminación de acuíferos.</p> <p>Erosión, salinización y pérdida de fertilidad de suelo.</p> <p>Disposición inadecuada de residuos domésticos e industriales.</p>
Medio Físico Transformado	<p>Importante infraestructura vial que comunica eficientemente al Estado con resto de país</p> <p>En ella se encuentra la principal terminal área del Estado.</p> <p>Cuenta con una considerable red ferroviaria.</p> <p>Las características de las viviendas muestran que es la Región con mejores niveles de cobertura en servicios básicos (electricidad, agua potable, drenaje), sin embargo, también se cuenta con una considerable cantidad de viviendas desocupadas.</p>	<p>El aprovechamiento de la infraestructura se ha incrementado en los últimos años, sin embargo, se debe buscar mantener e incrementar el aprovechamiento de sus diferentes enlaces.</p> <p>Impulso a políticas de aprovechamiento de vivienda desocupada.</p>

Aunado a lo anterior, es posible señalar que el presente proyecto es congruente con lo señalado en el instrumento en cuestión, al ser una de las actividades con las que ayude al impulso y desarrollo económico de la zona; sin dejar de lado la protección del medio ambiente, por ello en el presente Estudio se mencionan aquellos preceptos vinculantes con el mismo; así como, aquellas acciones y medidas tendientes a la mitigación y/o compensación de los impactos ambientales que generarán.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 97 de 247

### III.6 PLANES SECTORIALES

#### III.6.1 Estrategia Nacional de Cambio Climático.

La elaboración de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Visión 10-20-40 (SEMARNAT y otros, 2013) estuvo a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con la participación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), la opinión del Consejo de Cambio Climático (C3) y aprobada por la Comisión Intersecretarial de Cambio (CICC).

El objetivo de la ENCC es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transmitir hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser instrumento rector, este describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.

El control de los CCVC es parte fundamental de la Estrategia Nacional de Cambio Climático. La ENCC está estructurada en seis pilares de política nacional de cambio climático (P), tres ejes estratégicos en el tema de adaptación (A) y cinco ejes estratégicos en materia de mitigación (M).

Dentro de estos ejes estratégicos, el Proyecto está vinculado a los cuatro relativos a la mitigación y desarrollo bajo en emisiones de la siguiente forma:

- **M1** Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpias.
- **M2** Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable.
- **M3** transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono
- **M5** Reducir emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta y propiciar cobeneficios de salud y bienestar (Una vez que el parque inicie su operación comercial la generación limpia anual del parque solar fotovoltaico será de aprox. de 116 GigaWatts hora, equivalente a evitar la emisión de 98 860 toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmosfera cada año. Esto, a su vez, equivale a dejar de quemar 1 887 312 litros de gasolina cada año que el parque esté en funcionamiento).

#### III.6.2 Programa Sectorial de Medio Ambiental y Recursos Naturales.

En el caso del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018, México mantiene una posición de liderazgo internacional para enfrentar al cambio climático y se ha comprometido en la construcción de consensos y definición de acciones. Como país No-Anexo al Protocolo de Kioto, no tiene metas vinculantes de reducción de emisiones, sin embargo, ha asumido compromisos voluntarios de reducción de emisiones para los años 2012, 2020 y 2050 y ha sido el único país en presentar cinco Comunicaciones Nacionales ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 98 de 247

La SEMARNAT participará en la consolidación del Sistema Nacional de Cambio Climático y sus instrumentos, así como en el desarrollo y promoción de instrumentos de política para la prevención y mitigación de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero a la atmósfera y el incremento de la resiliencia de la población y de los ecosistemas ante los efectos del cambio climático. Es por ello que el Objetivo 2 del referido programa se refiere a incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.

Las principales estrategias para cumplir con dicho objetivo son: Incrementar la resiliencia ecosistémica y disminuir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y servicios al cambio climático; consolidar el Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC) y sus instrumentos de forma transversal, incluyente y armonizados con la agenda internacional; consolidar las medidas para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI); promover la sustentabilidad en el diseño e instrumentación de la planeación urbana; incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones; fortalecer la equidad y desarrollar una cultura en materia de acción climática.

Lo anterior debido a que en nuestro país las emisiones derivadas de la producción y uso de la energía, son la principal fuente de contaminación atmosférica y de generación de gases de efecto invernadero. A consecuencia de esta problemática el programa establece entre sus objetivos el prevenir, reducir y controlar la emisión de contaminantes a la atmósfera, para garantizar una adecuada calidad del aire que proteja la salud de la población y de los ecosistemas, ya que es necesario un mayor control sobre la emisión de gases y sustancias químicas de impacto regional y global; para ello el proyecto se constituye como un mecanismo de distribución de energía limpia que apoya el cumplimiento de este objetivo.

El proyecto sin duda presenta una vinculación directa con los lineamientos establecidos en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018, ya que se encuentra apoyando el cumplimiento del objetivo de disminución de los gases de efecto invernadero, dado que el proyecto integral no generan emisiones a la atmósfera y se apoya a solventar las necesidades de abastecimiento de la demanda futura de energía de una manera ambientalmente amigable, al llevarla de manera confiable a sus destinatarios.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 99 de 247

## BIBLIOGRAFÍA

CONABIO. (s.f.). *AICA*. Obtenido de <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>

CONABIO. (s.f.). *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>

CONABIO. (s.f.). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>

DIPUTADOS, C. D. (s.f.). *LEYES FEDERALES VIGENTES*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>

ITESM. (s.f.). *LEGISMEX*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.legismex.com.mx/cms/>

SEMARNAT. (s.f.). *Ordenamiento Ecológico*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

CONSULTA AL PÚBLICO

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 100 de 247

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

La integración del presente capítulo se fundamenta en la necesidad de presentar a la autoridad un análisis detallado de la descripción de los componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde se pretende ubicar el proyecto del Parque Solar Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga.

Un objetivo fundamental que se abordará en este capítulo es el de realizar una correcta delimitación del SAR e identificar las condiciones actuales del sistema ambiental regional y así poder realizar el diagnóstico del entorno donde se ubicará el proyecto, describiendo las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región que pudieran asociarse al mismo.

El concepto de sistema ambiental regional, como unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental conlleva a identificar y caracterizar un espacio geográfico en el cual pretenda insertarse un proyecto determinado. La singularidad de este proceso hace que el binomio ambiente – proyecto, alcance su concreción objetiva en términos de valoración de sus efectos sobre el ecosistema, lo cual solo es posible si existe previamente una valoración de las características de ese espacio geográfico y de su delimitación, utilitaria, pero precisa.

Es importante mencionar, que ni la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), ni su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental, ofrecen una definición de lo que pueda comprenderse como Sistema Ambiental Regional, sin embargo la guía para elaborar la MIA Regional, plantea lineamientos para definir y delimitar un sistema ambiental regional en base a la congruencia y detalle con que se identifiquen y caractericen cada uno de los ecosistemas que influye en el área de estudio, con un soporte científico que permita el análisis para la integración ambiental de cada uno de sus factores (bióticos y abióticos). Es por ello que lo circunscribe, como *una unidad geográfica, inventariable y cartografiable de los ecosistemas* y lo concibe como un espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales de aprovechamiento.

En el sistema se encuentra una organización vital, en un espacio definido. En él, los seres vivos (flora y fauna) interactúan entre sí y con los componentes del espacio geográfico donde habitan, de ahí que el concepto asumido en esta MIA-R se ajusta a la definición de “sistema”: *conjunto de elementos que interactúan de manera dinámica hacia un objetivo único*; en ese sistema la sinergia de las externalidades que inciden sobre él, resultan en un efecto mayor que el que se registra aisladamente de manera individual; la organización del sistema tiene una autonomía en sus procesos de regulación y ajuste que hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de un periodo prolongado de tiempo, esta biostasia representa la capacidad del sistema para reaccionar ante agresiones externas restituyendo su equilibrio estructural. Lo anterior representa una visión ecológica del concepto.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 101 de 247

Por otra parte, la conceptualización geográfica del término podría homologarse a la de “unidad natural” y se traduce en una visión más tradicional, se concentra en la estructura del espacio, en la organización de patrones y arreglos de distribución de sus principales componentes, en su localización, extensión y distribución, los cuales dependen de las relaciones entre los factores bióticos y abióticos de ese espacio organizado, tendiendo siempre a conocer sus causas y las leyes que las rigen.

Así, la división secuencial de la observación del territorio en porciones más pequeñas de extensión pero con análisis de mayor detalle y subordinadas entre sí, constituye uno de los pasos más importantes en el proceso de desarrollo de una línea de base para alcanzar un diagnóstico que describa sus atributos, sus propiedades y los procesos que ahí se presentan. En éste sentido, desde el objetivo y alcance de esta MIA-R, esa porción, relativamente pequeña del territorio conforma lo que el marco jurídico denomina “Sistema Ambiental Regional” y los diversos espacios considerados en su desarrollo son:

- ✓ **Región:** Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.
- ✓ **Sistema ambiental regional (SAR):** Es una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de un espacio geográfico, considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes (bióticos y abióticos), y de sus procesos ambientales significativos.
- ✓ **Área de establecimiento del proyecto (AeP):** Este rubro es asumido como el espacio físico que será ocupado directamente por el proyecto; sus límites, corresponden a los límites físicos del proyecto.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 102 de 247

#### **IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECER EL PROYECTO.**

El criterio principal para la delimitación espacial del Sistema Ambiental Regional es la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) y la definición de microcuencas hidrológicas, ya que de acuerdo con Garrido, Pérez Damián, et. al. (2010) y Toledo (2006), éstas son la aproximación conceptual más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo, ya que la delimitación y análisis de éstas permiten comprender el comportamiento y dinámica del espacio geográfico a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, así como los flujos de nutrientes, materia y energía que se establecen en el complejo mosaico que conforman el conjunto de paisajes terrestres, acuáticos y sus interfaces, es decir, la expresión espacial de los ecosistemas.

Los criterios que se usaron para la delimitación del sistema ambiental en unidades homogéneas fueron las siguientes:

##### **A) Hidrología (Cuencas, Subcuencas y Microcuencas).**

Las cuencas son territorios drenados por un único sistema fluvial natural, se puede decir que drena sus aguas al mar de un único río principal, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Las cuencas hidrológicas son unidades de división funcional con coherencia, lo cual permite una verdadera integración entre lo social y lo ambiental.

Con esta capa temática se determinó el área del sistema ambiental, ya que la delimitación de las cuencas y microcuencas de las regiones hidrológicas, conformando con ello un límite ambiental en donde se encuentra una interacción entre factores y subfactores del ambiente.

##### **B) Unidades de Gestión Ambiental (UGAs).**

Una UGA es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial.

La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tiene su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que se encuentran en las comunidades, o las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración. En otras palabras la construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y características culturales,

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 103 de 247

para algunos casos esto puede ser la delimitación de estas unidades de gestión. Algunos otros casos los complementamos con la problemática ambiental. (SEDUMA)

De acuerdo a lo anterior, es importante mencionar que el área del proyecto no se encuentra regulada por algún instrumento de ordenación ecológica del tipo local o regional, ya que, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo III de la presente MIA-R, solo aplica el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), específicamente la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 43, sin embargo, sus dimensiones y extensión territorial es incomparable con las dimensiones y características del proyecto, toda vez que, los impactos que se prevén generar en la zona no tendrían ninguna incidencia con los límites de la UAB por la lejanía de éstos. Por lo anterior, se optó por tomar como referencia la delimitación de las microcuencas hidrológicas para la conformación del Sistema Ambiental Regional (SAR). Estas microcuencas se tomaron del INEGI, incluyendo además, información a diferentes escalas de análisis hidrológico considerando que, a un nivel más amplio, el área de referencia (subcuenca) pertenece a una cuenca y a su vez, ésta última pertenece a una Región Hidrológica.

El proyecto del parque fotovoltaico queda inmerso dentro de la Región Hidrológica denominada: RH12 Lerma – Santiago, dentro de la Cuenca Hidrológica R. Verde Grande (**Ver Figura IV.1**), específicamente dentro de la Subcuenca hidrológica conocida como C.C. Ocampo (**Ver Figura IV.2**), dentro de la cual se delimitan las Microcuencas Hidrológicas que se tomaron en cuenta para la delimitación del Sistema Ambiental Regional.

Una vez delimitadas por separado cada una de las Microcuencas en las que incide directamente el proyecto, con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIGs) fue establecido el Sistema Ambiental Regional del proyecto y se procedió a la caracterización de las condiciones climáticas, edáficas, hídricas, bióticas y socioeconómicas de dicha área; con base a la información bibliográfica y cartográfica.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

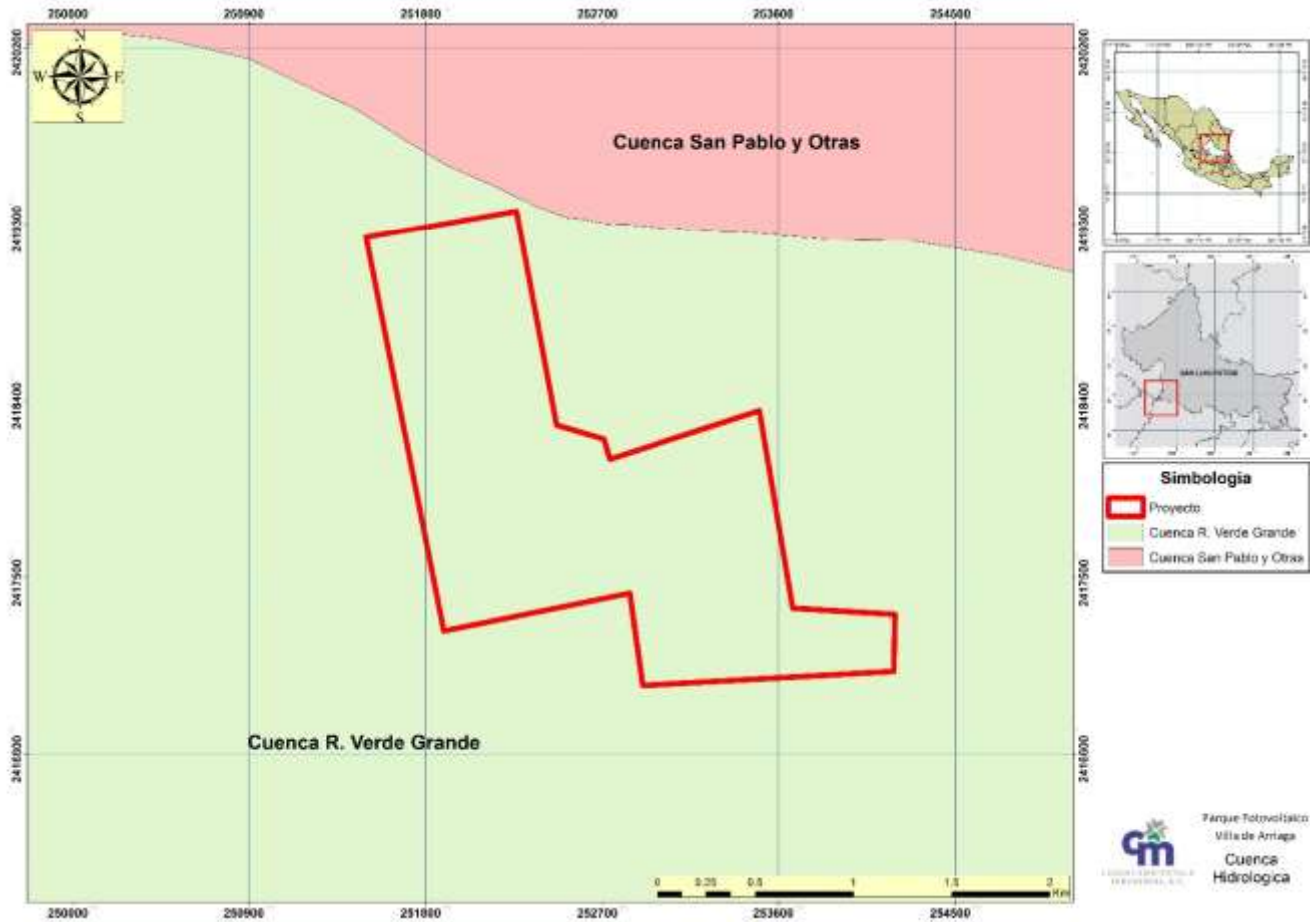
**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 104 de 247**



**Figura IV. 1 Cuenca Hidrológica en la que incide el proyecto.**

CONSULTA

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

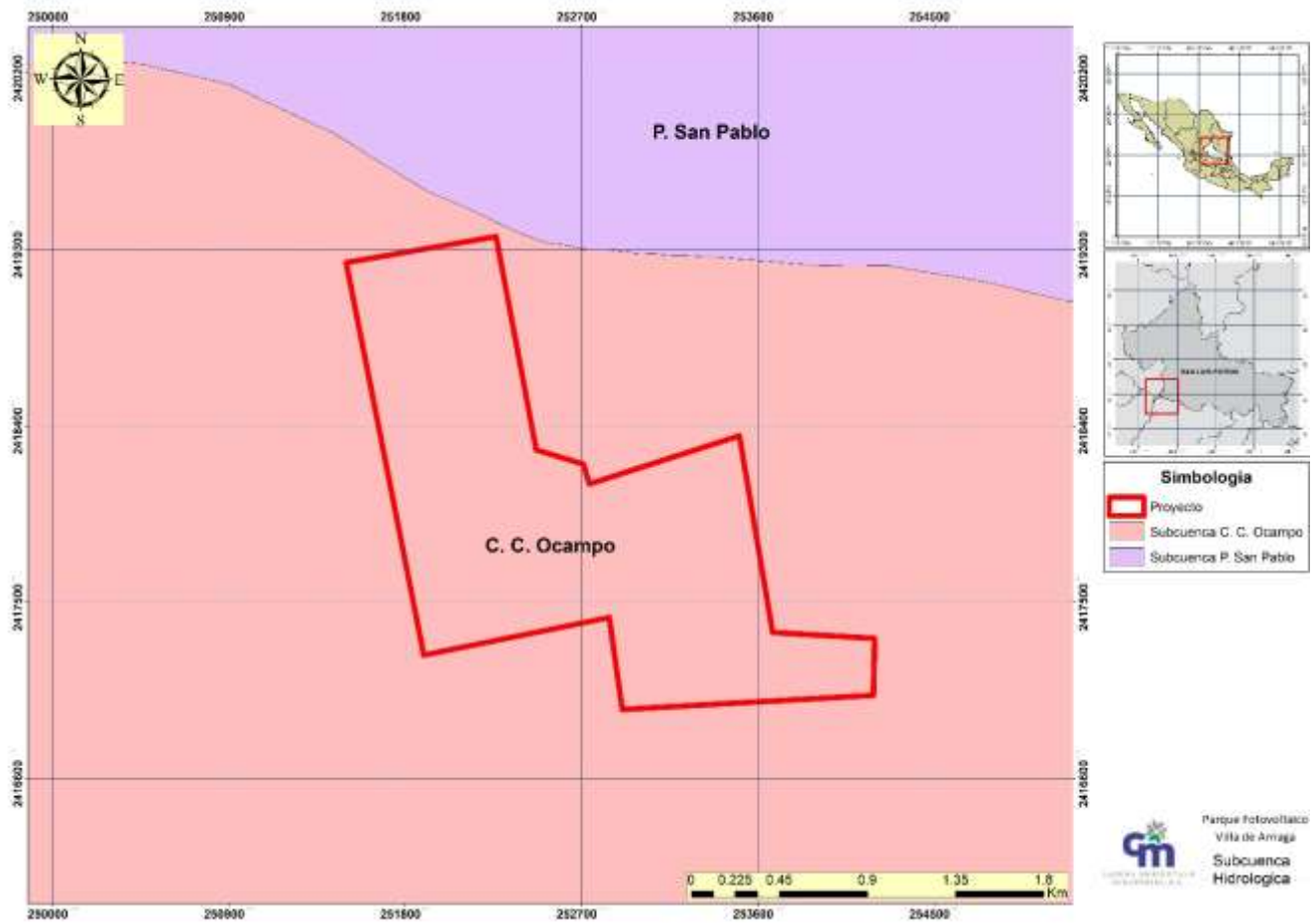
**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 105 de 247**



**Figura IV. 2 Subcuenca Hidrológica en la que incide el proyecto.**

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

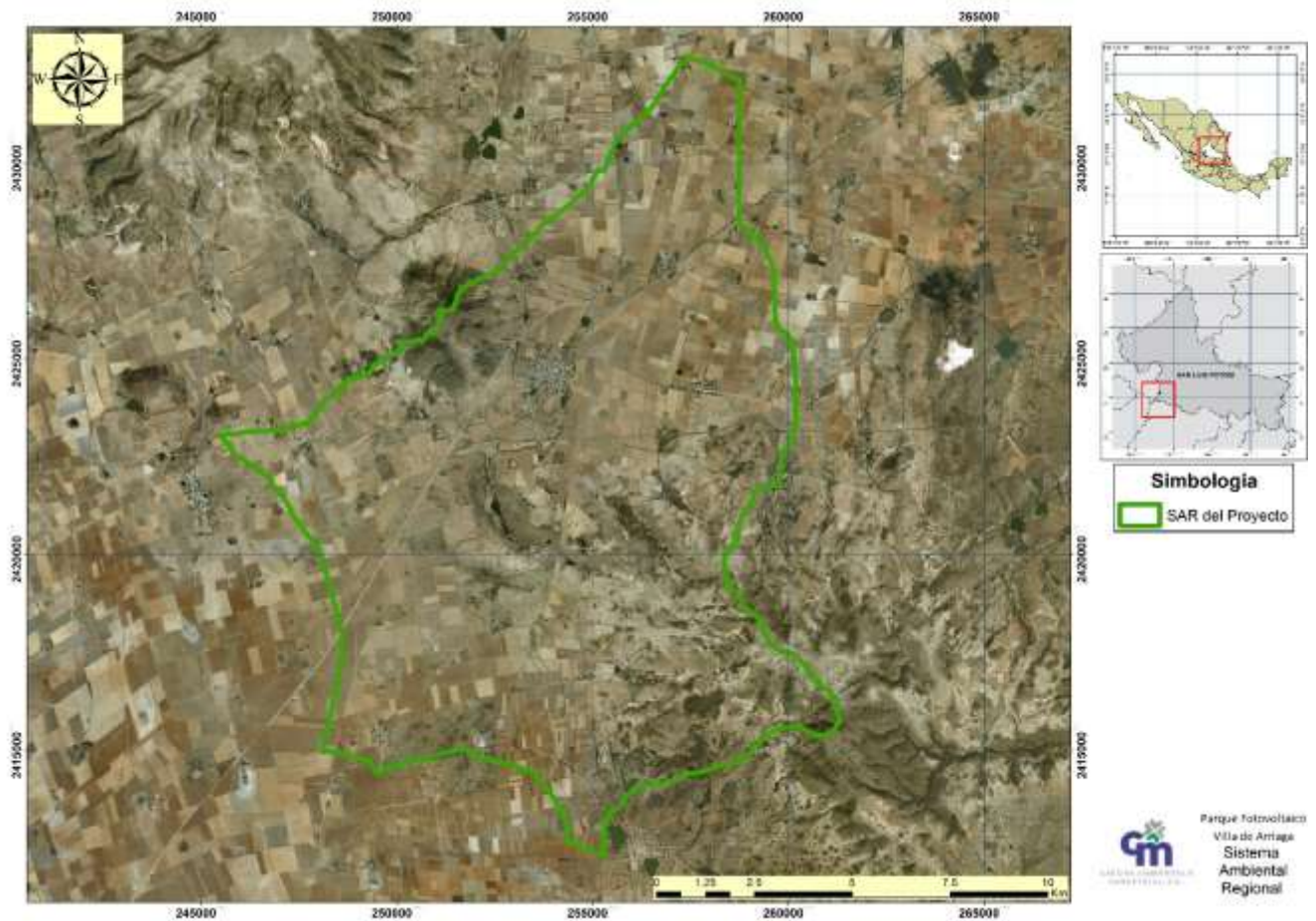
**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 106 de 247**



**Figura IV. 3 Delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto.**

CONSULTA

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 107 de 247

## **IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).**

### **IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.**

El criterio principal para la delimitación del *Sistema Ambiental Regional* es la definición de microcuencas hidrológicas, a partir de la identificación y clasificación de órdenes de corriente que conforman la red de drenaje.

De acuerdo con Garrido, Pérez Damián, et. Al. 2010 y Toledo (2006), las cuencas hidrológicas son las unidades naturales más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo, ya que la delimitación y análisis de éstas permiten comprender el comportamiento y dinámica del espacio geográfico a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, así como los flujos de nutrientes, materia y energía que se establecen en el complejo mosaico que conforman el conjunto de paisajes terrestres, acuáticos y sus interfaces.

Dicho entonces, la cuenca hidrológica se considera como un sistema dinámico y abierto, donde el agua es el principal elemento integrador, el cual al interactuar con la atmósfera, la superficie de la tierra, la cobertura vegetal, los suelos y el sustrato geológico, entre los componentes ambientales constituye un complejo mecanismo de interconexión y transferencia de materia, energía e información que se distribuye desde las partes altas hacia las bajas. Y de esta manera establece procesos de transferencia y regulación que caracterizan a cada sistema, definiendo su funcionamiento y su dinámica particular.

El análisis de una cuenca hidrológica comprende los aspectos estructurales y funcionales tanto geomorfológicos, biológicos, ecosistémicos, etc., que caracterizan al Sistema Ambiental Regional, así como su dinámica.

Para la delimitación del SAR, se identificaron las microcuencas por donde se pretende que pase el trazo del proyecto.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

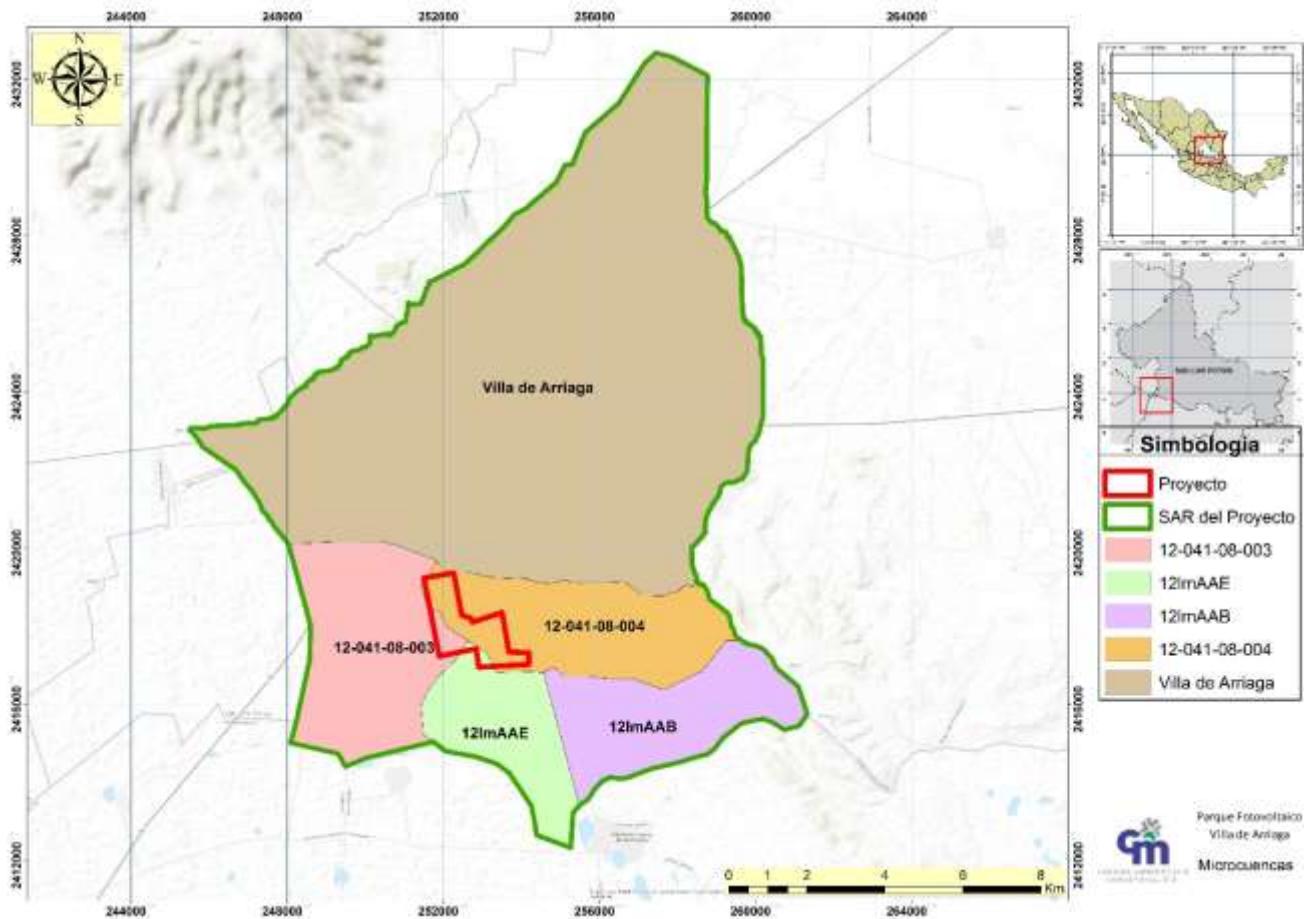
**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 108 de 247**



**Figura IV. 4 Delimitación de Microcuencas.**

**A) Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR**

El Parque Solar quedará instalado dentro de predios actualmente impactados por las actividades agrícolas de la región, así como por la creación de vialidades altamente concurridas, principalmente.

De acuerdo con el diseño del proyecto, las comunidades vegetales, así como las especies de flora y fauna no serán afectadas, ya que los predios a ocupar para la instalación de infraestructura provisional y permanente, son áreas con suelo natural ya impactadas, donde la escasa vegetación existente es del tipo ruderal y maleza que crecen de manera natural en suelo impactados donde se ha realizado la remoción de la vegetación original, en este caso para la creación de terrenos agrícolas, además de que, en ningún momento se realizarán obras adicionales o complementarias que pudieran poner en riesgo la integridad de la vegetación existente.

El SAR se encuentra en cercanía con áreas conservadas de vegetación natural donde predominan comunidades de Bosque de Encino y de Pastizal bien conservadas y áreas urbanas como la del municipio de Villa de Arriaga, en el estado de San Luis Potosí, donde existe vegetación perturbada.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 109 de 247

Dentro de esta zona no se localizan áreas naturales protegidas de ningún tipo (Federales, Estatales o Municipales), únicamente incide dentro de un área de atención prioritaria conocida como "Confluencia de las Huastecas", la cual es una región hidrológica donde la principal problemática es la deforestación y la contaminación a los recursos hídricos por la industria y las zonas urbanas, además de la sobreexplotación de especies leñosas por parte de los habitantes de los municipios donde incide la RHP, sin embargo, durante la consulta de la ficha técnica de esta región publicada por la CONABIO, se constató que actualmente no se tienen políticas de conservación ni existe información de áreas sujetas a un tipo de manejo especial, por lo que ésta no limita las actividades del proyecto.

### **B) Análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional**

El SAR se encuentra constituido, por condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional, que le confieren características particulares en cuanto a tipos de vegetación y fauna nativa. El medio biótico y abiótico que ha interactuado a través del tiempo con los grupos sociales y sus procesos productivos, culturales y por ende las formas de apropiación de la naturaleza, han definido de manera integral la estructura, fisonomía y características de las comunidades naturales que hoy día se presentan en el SAR.

Para la elaboración del presente estudio, se analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural de la región, así como de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por un aumento demográfico y la intensificación de las actividades productivas, considerando su comportamiento en el tiempo y espacio.

Se puede señalar que han sido los procesos productivos, en lo particular los procesos de trabajo y las relaciones sociales de producción que se han utilizado en el área de estudio, quienes han determinado el paisaje que se presenta en la actualidad en el Sistema Ambiental Regional. Lo anterior ya que en la Región Centro del municipio de Villa de Arriaga (que es donde incide el proyecto), la actividad económica principal es la agricultura y ganadería, constatándose durante los recorridos en campo para la presente MIA-R que en la región se localizan grandes extensiones de parcelas para la cosecha nopal y frijol (**Ver Fotos IV.1 y IV.2**), mismas que han fragmentado el ecosistema natural y han sido las causales de la remoción de la vegetación natural como es el Bosque de Encino y el Pastizal natural, principalmente, aspectos que han provocado que los usos de suelo en dichas zonas hayan sido cambiados con el tiempo, a grado tal que actualmente el uso predominante es el de Agricultura.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 110 de 247**



**Foto IV.1 Plantaciones de nopal existentes en el área de influencia del proyecto.**



**Foto IV.2 Campos agrícolas preparados para la plantación de cultivos.**

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 111 de 247

### **C) Integridad funcional y capacidad de carga del SAR**

El ecosistema existente en el SAR propuesto para la instalación del Parque Solar Fotovoltaico, es muy similar, ya que el área en estudio se localiza en la provincia fisiográfica denominada Mesa del Centro en donde el uso de suelo principal es el de Agricultura de Riego y de Temporal, predominando además en las partes altas, vegetación perteneciente al Bosque de Pino y Encino, los cuales son característicos de las zonas de clima templado de México y siguiendo el gradiente de menor a mayor humedad, mismas que no se verán afectados por la instalación del proyecto, ya que dichas asociaciones de vegetación se localizan en las partes altas de la Sierra de San Miguelito en los límites de los municipios de Villa de Arriaga y San Luis Potosí, por lo que, los impactos generados al ecosistema existente en el área de influencia del proyecto serán poco significativos hacia el sector vegetación.

En cuanto a la integridad funcional del SAR, es preciso diferenciar en un sentido amplio las unidades ambientales presentes en él, para así poder explicarla en relación a sus componentes y manejo de los recursos existentes en la zona.

En relación de la diversidad biológica que presenta el SAR, ha sido determinada por la interacción de sus componentes abióticos como son: topografía, relieve, suelo, clima temperatura, precipitación y humedad, principalmente, que permitirán el establecimiento de determinadas formas de vida a través de procesos de sucesión ecológica. Estos procesos están estrechamente relacionados con las especies de fauna, por lo que cualquier modificación o cambio en el ambiente se verá directamente simbiótica.

El área que comprende el SAR, presenta una gran diversidad biológica, debido a su hábitat, topografía y la mezcla de especies de fauna de diferente origen biogeográfico que se ha dado por la historia geológica de la zona y en algunos casos el aislamiento ecológico producto de su relieve accidentado.

El desarrollo del Proyecto involucra una serie de actividades, en las etapas de preparación de sitio y construcción que impactarán de diferente manera e intensidad el área de influencia en el que se establecerá, sin embargo, el Proyecto no impactará la integridad funcional de Sistema Ambiental Regional, ya que con las medidas de prevención y/o mitigación se permitirá mantener la resiliencia o capacidad de carga de los diferentes ecosistemas presentes en la región.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 112 de 247

#### **IV.2.2 Medio abiótico.**

##### **A) Clima y fenómenos meteorológicos**

El esquema de clasificación del clima creado por Vladimir Köppen de Austria, fue publicado por primera vez en 1901, posteriormente este Sistema de Clasificación fue modificado varias veces, hasta la última versión publicada en 1936. La temperatura y la lluvia fueron utilizadas por Köppen como los elementos principales en su clasificación, divide al clima del mundo en cinco grupos, que corresponden al mismo número de grupos principales de vegetación.

En México, E. García (1964), hizo las primeras modificaciones al sistema de clasificación de Köppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana. Realiza la obra "Modificaciones a la clasificación climática de Köppen", en la que dio lugar al destacado Estudio de las Zonas Áridas de México, en cuanto a las diferentes áreas que pueden fijarse conforme a tal clasificación.

El clima predominante en la zona de influencia del proyecto, se define como templado regular, con temperatura media de 18.31°C. la precipitación pluvial mínima es de 338.5 mm y máxima de 379.0 mm.

De acuerdo a la clasificación de Koppen modificado por E. García, la clasificación del clima en el municipio de interés corresponde a seco templado BS1kw.

Los climas secos o áridos se localizan en la zona del Altiplano Potosino y se caracteriza por una baja precipitación en la época húmeda del verano. El tipo de clima está asociado a vegetación típica del semi desierto del altiplano donde se puede encontrar matorral desértico micrófilo en altitudes de 1000 a 2300 m.s.n.m. (Rzedowski 1961). Este tipo de vegetación está asociada a zonas de pastizales, mezquites, especies arbustivas y en menos proporción algunas especies de agaves y cactáceas dentro de las zonas con clima seco en la calificación BS1.

En las regiones de clima árido seco (BS0) se asocia a un tipo de matorral desértico Rosetófilo. Este tipo de vegetación se caracteriza por presentar especies de agaves, como lechuguillas, yucas, algunas acacias y especies de cactáceas (Rzedowski 1961).

Debido a las características de la superficie en la que se desarrolla el proyecto, este no tendrá incidencia en la alteración natural del clima de la región, ya que no se afectará vegetación forestal ligada directamente con las condiciones microclimáticas de la zona.

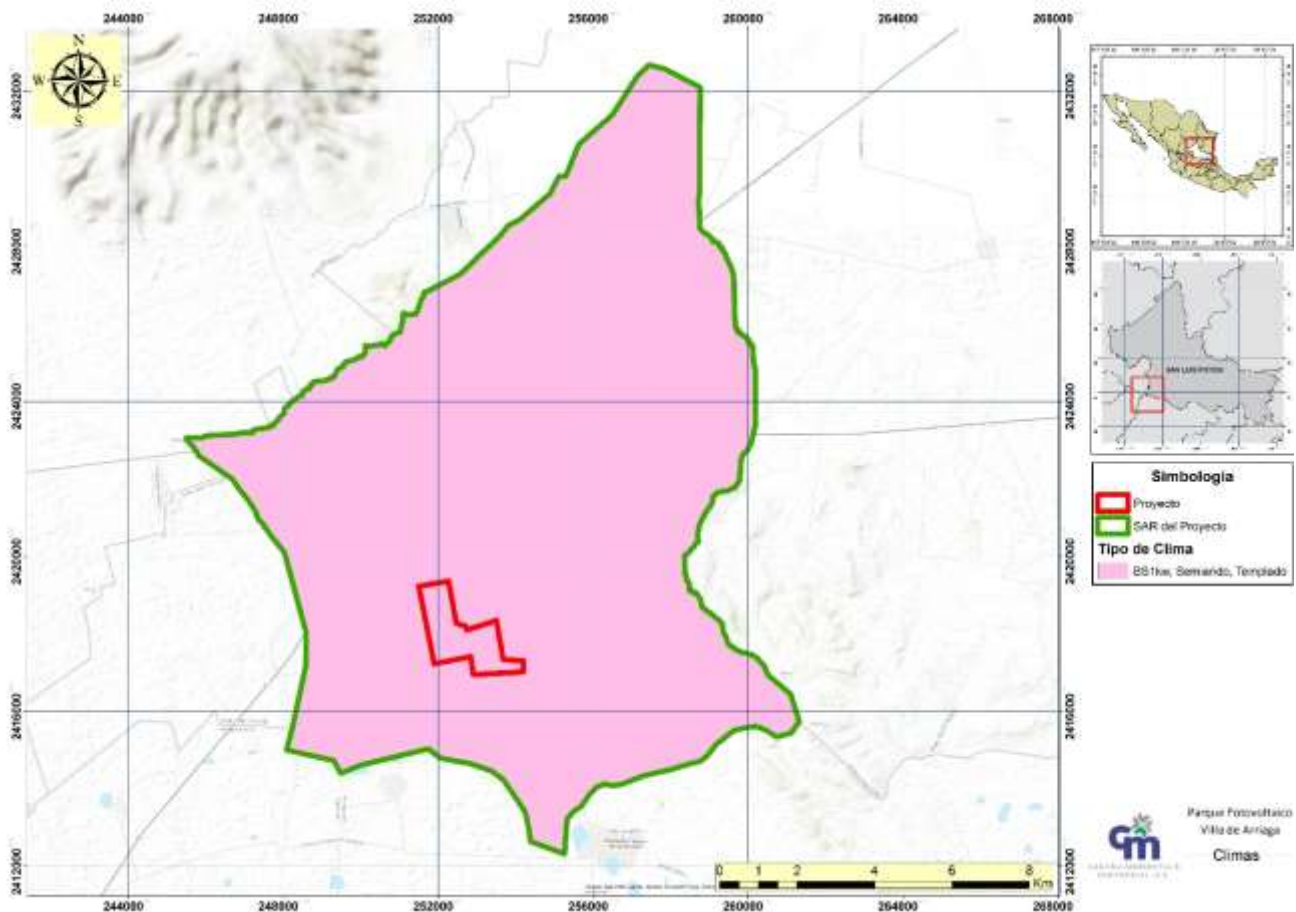
A continuación, se presenta una descripción del clima presente a lo largo del Sistema Ambiental Regional del proyecto.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	<b>Diciembre del 2019</b>
		<b>HOJA:</b>	<b>Pág. 113 de 247</b>
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>			

**Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto.**

Clima	Descripción
BS1kw	Corresponde al tipo de clima Semiarido, templado, que cuenta con temperatura media anual entre 12°C y 18°C; la temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y la temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

(CONABIO, Portal de Geoinformación)



**Figura IV. 5 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto.**

Para mayor detalle, **Ver Anexo 4. Planos Temáticos.**

La caracterización climática se realizó para el municipio donde quedará instalado el Parque Solar para facilitar la comprensión de las condiciones y factores que influyen en el comportamiento climático regional, su distribución espacial, su papel en la configuración de regiones naturales a lo largo del Sistema Ambiental Regional y la influencia a nivel SAR.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 114 de 247

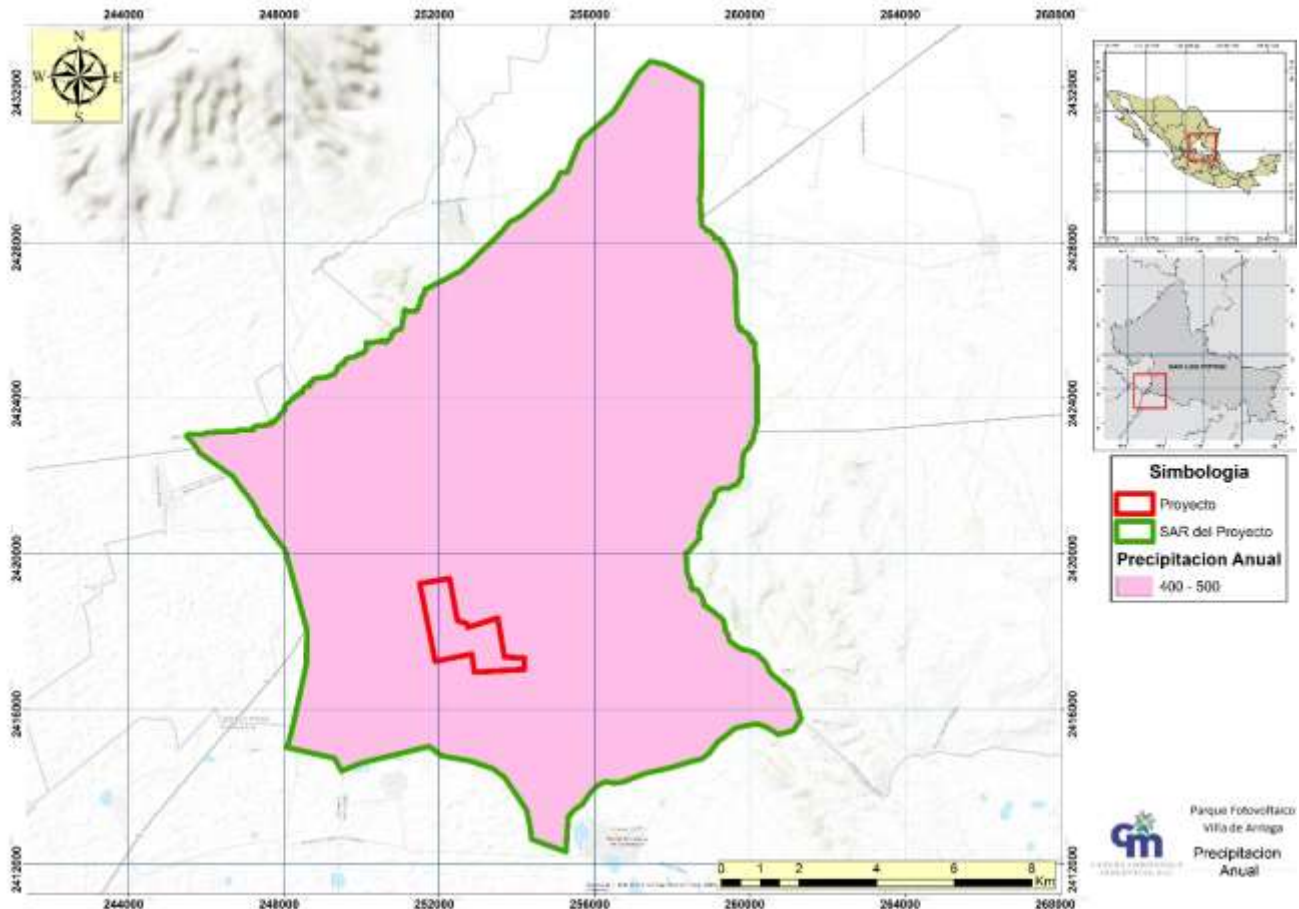
**A) Municipio de Villa de Arriaga.**

Su principal clima es el seco templado; con lluvias en verano y sin cambio térmico invernal bien definido. La temperatura media anual es de 16.2 °C, la máxima se registra en el mes de mayo (46 °C) y la mínima se registra en enero (5 °C). El régimen de lluvias se registra en el verano, contando con una precipitación media de 640 milímetros.

Fuente: Ayuntamiento de Villa de Arriaga, S.L.P.

**A.1 Precipitación**

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de los valores de precipitación a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la superficie total del SAR del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre los 400 y 500 mm anuales. **Ver Figura IV.6**



**Figura IV. 6 Valores de precipitación existentes en el SAR del proyecto.**

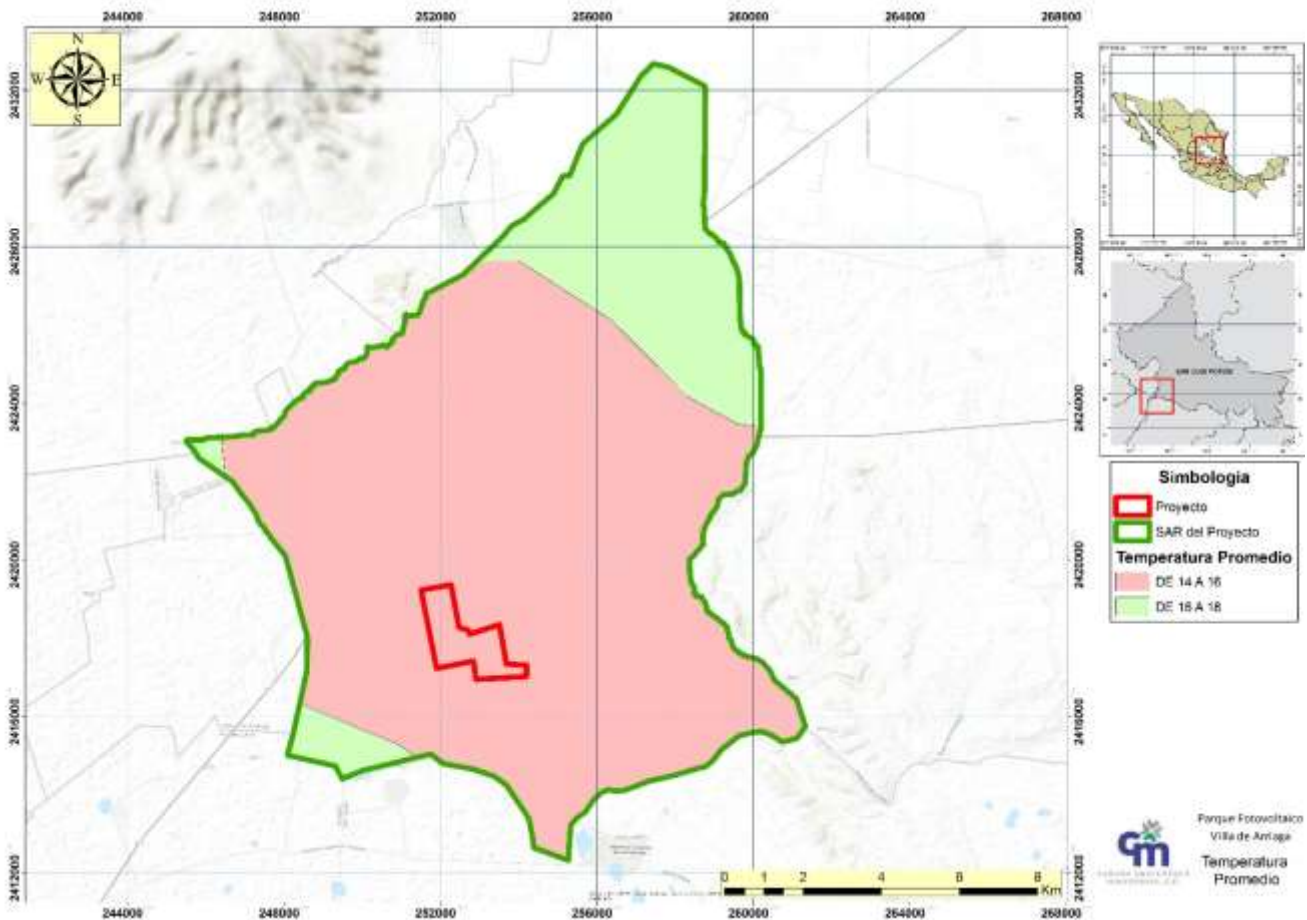
Para mayor detalle, **Ver Anexo 4. Planos Temáticos.**



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 115 de 247

## A.2 Temperatura

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de las Isotermas a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la mayor parte de la superficie del SAR que es donde incide el proyecto, predominan temperaturas que oscilan entre 14 y 16°C, mientras que en menor proporción y en direcciones Noreste y Suroeste de la delimitación del SAR, se presentan valores entre 16 y 18°C. **Ver Figura IV.7**



**Figura IV. 7 Valores de temperatura existentes en el SAR del proyecto.**

Para mayor detalle, **Ver Anexo 4. Planos Temáticos.**

## A.3 Normales Climatológicas

Dentro del SAR del proyecto no se localizan estaciones climatológicas de la CONAGUA actualmente en operación, sin embargo, la más cercana es la Estación No. 24100 VILLA DE ARRIAGA localizada en la parte Norte del SAR dentro de la cabecera municipal de Villa de Arriaga, de la cual a continuación se describen sus principales características.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 116 de 247

**Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la Estación 24100 VILLA DE ARRIAGA.**

NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SAN LUIS POTOSÍ							PERIODO: 1981-2010						
ESTACIÓN: 24100 VILLA DE ARRIAGA				LATITUD: 21° 54' 48" N			LONGITUD: 101° 23' 04" W			ALTURA: 2 167 MSNM			
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>TEMPERATURA MÁXIMA (°C)</b>													
Normal	22.7	24.1	25.7	30.6	32.6	32.8	31.4	30.3	30.2	26.5	24.4	23.3	<b>27.9</b>
<b>TEMPERATURA MEDIA (°C)</b>													
Normal	13.6	14.7	16.2	20.0	21.8	22.0	21.2	20.6	20.3	17.4	15.1	14.0	<b>18.1</b>
<b>TEMPERATURA MÍNIMA (°C)</b>													
Normal	4.5	5.3	6.7	9.4	10.9	11.2	11.0	10.9	10.3	8.2	5.8	4.6	<b>8.2</b>
<b>PRECIPITACIÓN (mm)</b>													
Normal	15.9	8.6	6.9	9.6	38.7	63.9	87.6	56.4	74.1	30.8	7.4	9.3	<b>409.2</b>

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA)

De acuerdo a las tablas anteriores los valores de precipitación y temperatura promedios en el SAR del proyecto son 409.2 mm anuales y 18.1°C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) la velocidad del viento promedio es de 1.58 m/s y el promedio histórico de humedad relativa es de 40%.

#### **A.4 Fenómenos Climatológicos**

Los fenómenos climatológicos son cambios en la naturaleza, procesos permanentes de movimientos y transformaciones que tiene relación en su mayoría con el agua. Los más comunes son la lluvia y el viento. También se incluyen otros conceptos como ciclones tropicales, tormentas, heladas, nevadas, granizadas, inundaciones, tornados, sequía, temperaturas extremas, erosión, entre otros. En el caso del estado de San Luis Potosí no se prevén fenómenos climatológicos como ciclones u otros relacionados con las corrientes marinas.

La dirección estatal de protección civil del estado generó un atlas de riesgo en donde se incluye el riesgo por fenómenos hidrometeorológicos. En el municipio de Villa de Arriaga, los fenómenos que podrían afectar la zona de interés son nevadas, lluvias torrenciales y vientos fuertes.

Los fenómenos con mayor ocurrencia son los frentes fríos y cálidos durante el invierno y verano respectivamente. Estos fenómenos juegan un papel relevante en el comportamiento del clima a nivel regional debido a su frecuencia y su influencia en el comportamiento estacional del clima a largo plazo.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		<b>HOJA:</b>	Pág. 117 de 247

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 16 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico (**Ver Tabla IV.3**), los cuales han causado desastres principalmente en los estados ubicados en la costa Este y Oeste de la República Mexicana. A continuación, se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el período del año 2001 al 2016.

**Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2001 al 2016.**

<b>Año</b>	<b>Océano</b>	<b>Nombre</b>	<b>Categoría</b>	<b>Estados Afectados</b>
2016	Pacífico	Depresión Tropical No. 1	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Javier	TT	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Baja California Sur.
		Newton	H1	Baja California Sur y Sonora.
	Atlántico	Colin	TT	Yucatán y Quintana Roo.
		Danielle	TT	Hidalgo, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.
		Earl	H1	Puebla, Veracruz, Tabasco y Campeche.
2015	Pacífico	Blanca	H4	Baja California y Baja California Sur.
		Carlos	H1	Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		D.T. No. 16	DT	Baja California, Baja California Sur y Sonora.
		Patricia	H5	Colima, Jalisco, Nayarit y Zacatecas.
2014	Pacífico	Simón	H4	Michoacán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Baja California Sur, Colima y Jalisco.
		Trudy	TT	Guerrero, Chiapas y Oaxaca.
		Vance	DT	Sinaloa, Durango, Jalisco, Colima Nayarit.
	Atlántico	Dolly	TT	San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz.
		Depresión Tropical 9	DT	Campeche.
2013	Pacífico	Bárbara	H1	Chiapas y Oaxaca.
		Erick	H1	Oaxaca y Baja California Sur.
		Ivo	TT	Baja California Sur
		Juliette	TT	Sinaloa y Baja California Sur.
		Lorena	TT	Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa.
		Manuel	H1	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco.
		Sonia	TT	Sinaloa.
	Atlántico	Barry	TT	Campeche y Veracruz.
		Fernand	TT	Campeche y Veracruz.
		D.T. 8	DT	Tamaulipas.
		Ingrid	H1	Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.
2012	Pacífico	Karen	TT	Yucatán y Quintana Roo
		Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Carlotta	H2	Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato,



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 118 de 247**

<b>Año</b>	<b>Océano</b>	<b>Nombre</b>	<b>Categoría</b>	<b>Estados Afectados</b>	
				Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala y Sur de Veracruz.	
		Norman	TT	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco y Baja California Sur.	
		Paul	H3	Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Durango, Nayarit y Jalisco.	
	Atlántico	Ernesto	H1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.	
		Helene	TT	Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca.	
	2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
Jova			H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.	
DT 8E			DT	Michoacán, Colima y Jalisco.	
Beatriz			H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.	
Atlántico		Rina	TT	Quintana Roo.	
		Nate	TT	Tabasco y Veracruz.	
		Harvey	DT	Chiapas, Tabasco, Veracruz y Oaxaca.	
		Arlene	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, e Hidalgo.	
2010	Atlántico	Richard	DT	Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Tabasco.	
		Matthew	DT	Campeche y Veracruz.	
		Karl	TT (H3)	Quintana Roo, Veracruz y Campeche.	
		Hermine	TT	Tamaulipas.	
		DT 2	DT	Tamaulipas.	
		Alex	TT (H2)	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas y Nuevo León.	
2009	Pacífico	Georgette	TT	BCS y Sonora.	
		DT 11E	DT	Oaxaca y Veracruz.	
		Ágatha	TT	Chiapas.	
		Andrés	H1	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.	
		Jimena	H4	Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Guerrero.	
			Rick	H5	Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Ida	H2	Yucatán y Quintana Roo.	
2008	Pacífico	Odile	TT	Guerrero, Michoacán y Colima.	
		Norbert	H2	BCS, Sonora y Chihuahua.	
	Atlántico	Marco	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla.	
	Pacífico	Lowell	DT	BCS, Sinaloa y Sonora.	
	Atlántico	Dolly	TT	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua.	
	Pacífico	DT 5E	DT	Michoacán.	
	Atlántico	Arthur	TT	Quintana Roo, Campeche y Tabasco.	
2007	Atlántico	Lorenzo	H1	Veracruz, Puebla e Hidalgo.	
	Pacífico	Henriette	H1	BCS y Sonora.	

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		<b>HOJA:</b>	Pág. 119 de 247

<b>Año</b>	<b>Océano</b>	<b>Nombre</b>	<b>Categoría</b>	<b>Estados Afectados</b>
	Atlántico	Dean	H5	Quintana Roo, Campeche, Veracruz, Puebla, Hidalgo y Querétaro.
	Pacífico	Bárbara	TT	Chiapas.
2006	Pacífico	Norman	DT	Colima, Michoacán y Jalisco.
		Lane	H3	Sinaloa y Colima.
		John	H2	BCS.
2005	Atlántico	Wilma	H4	Quintana Roo y Yucatán.
		José	TT	Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Edo. de México y D.F.
		Gert	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas y Nuevo León.
		Emily	H4	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas y Nuevo León.
	Pacífico	Dora	TT	Guerrero, Michoacán y Colima.
	Atlántico	Cindy	DT	Quintana Roo y Yucatán.
Bret		TT	Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí e Hidalgo.	
2004	Pacífico	DT 16E	DT	Sinaloa.
		Lester	TT	Guerrero.
		Javier	DT	BCS y Sonora.
2003	Pacífico	Marty	H2	BCS, Sonora y Baja California.
		Ignacio	H2	BCS.
	Atlántico	Erika	H1	Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Yucatán.
2002	Pacífico	Kenna	H4	Nayarit, Jalisco, Sinaloa, Durango y Zacatecas.
	Atlántico	Isidore	H3	Quintana Roo, Yucatán y Campeche.
2001	Pacífico	Juliette	H1	BCS, Sonora y Sinaloa.

H: Huracán. TT: Tormenta Tropical. DT: Depresión Tropical

De acuerdo a la **Tabla IV.3**, se considera que el estado de San Luis Potosí en la Región Centro específicamente, no es un territorio altamente susceptible a la llegada de Huracanes o por lo menos que su impacto sea directo, ya que en los últimos 16 años, se han presentado fenómenos climáticos que no han causado daños significativos a las áreas urbanas existentes en el área de influencia del proyecto como son Villa de Arriaga y San Luis Potosí, sin embargo, año con año se presentan lluvias torrenciales producto de fenómenos climatológicos que se presentan tanto en el Océano Pacífico como en el Golfo de México, por lo que, dentro del diseño y distribución de la infraestructura del Parque Solar, la promotora ha considerado las posibles afectaciones al mismo a causa de fenómenos climatológicos.

#### **A.4.1 Sequías**

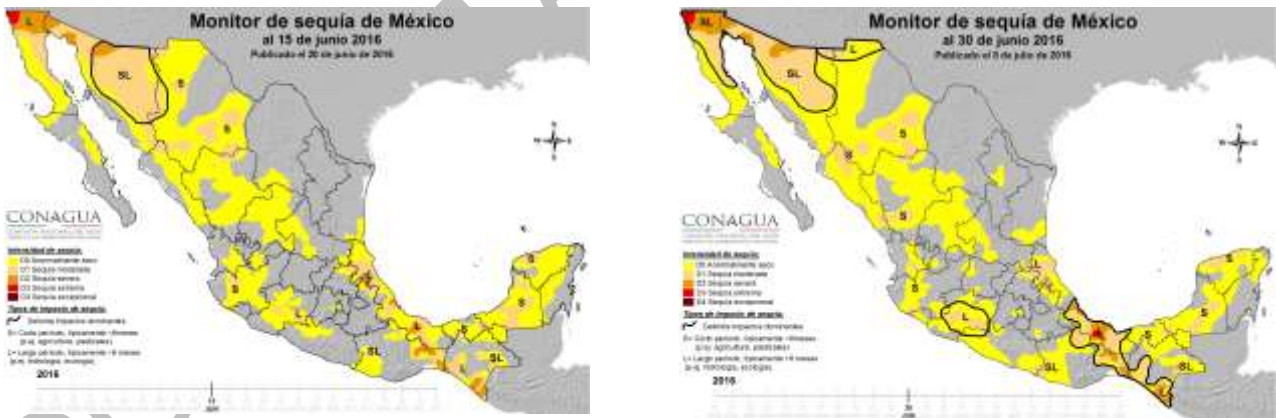
La sequía se define como el déficit de agua/lluvias en un periodo de tiempo determinado. Que en ocasiones es considerada como una anomalía transitoria o prolongada caracterizada por un periodo de precipitaciones inferiores a los valores normales de una determinada región geográfica, cuyo inicio o fin es difícil de determinar.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 120 de 247

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) evalúa las condiciones de sequía en el país a través del Monitor de Sequia de México. La caracterización de las sequias corresponden a:

- ✓ Anormalmente Seco (D0): se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía. Al inicio de un período de sequía: debido a la sequedad de corto plazo puede ocasionar el riesgo de la siembra de los cultivos anuales, un limitado crecimiento de los cultivos o pastos y existe el riesgo de incendios. Al final del período de sequía: puede persistir déficit de agua, los pastos o cultivos pueden no recuperarse completamente.
- ✓ Sequía Moderada (D1): se presentan algunos daños en los cultivos y pastizales; existe riesgo de incendios, bajos niveles de ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria del uso de agua.
- ✓ Sequía Severa (D2): probables perdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios, es común la escasez de agua, se debe imponer restricciones en el uso de agua.
- ✓ Sequía Extrema (D3): perdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, se generalizan las restricciones en el uso de agua debido a su escasez.
- ✓ Sequía Excepcional (D4): perdida excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.

En el año en transcurso parte del estado de San Luis Potosí y en específico la zona en donde se ubicará el Proyecto presentó categorización de Anormalmente Seco y Sequias Moderadas del mes de junio a octubre según el Monitor de Sequía de México, como se observa en los siguientes mapas.



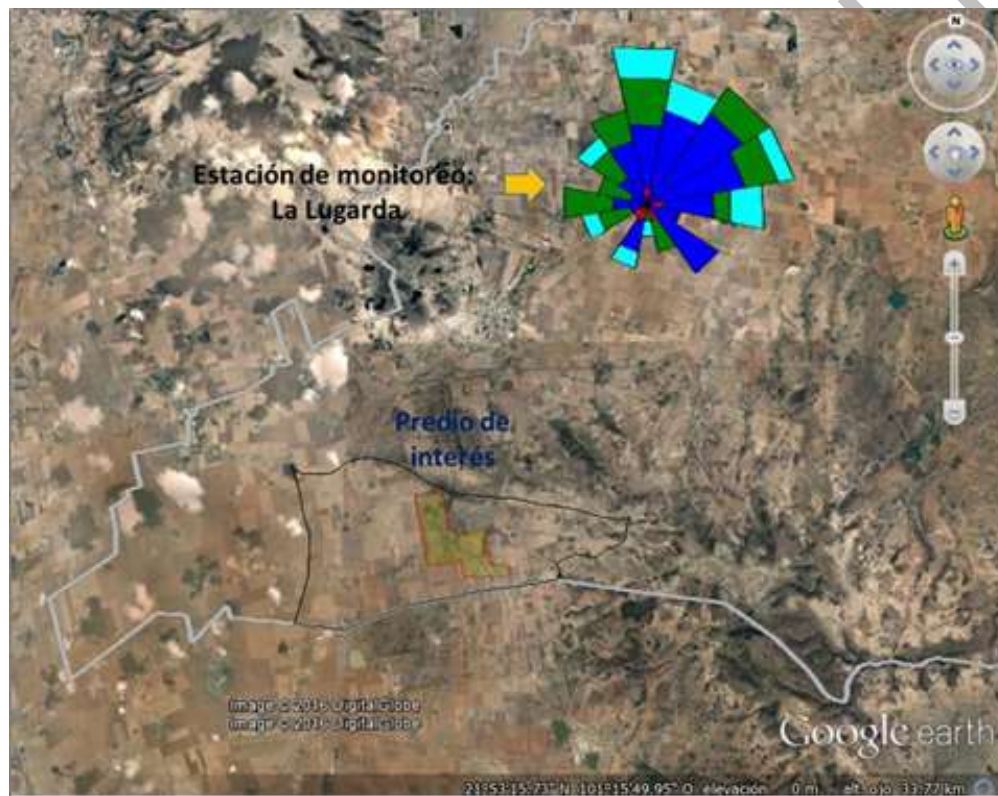
**Figura IV. 8 Monitor de sequía en México (tipo) para el mes de junio.**

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 121 de 247

#### A.4.2 Vientos

Los vientos son de gran importancia geográfica porque transportan masas de aire polar desde las zonas frías a la calidez y viceversa, originando variaciones en la temperatura y humedad desde los océanos y mares a los continentes, provocando zonas de nubosidad y precipitación.

Para determinar la dirección del viento en el sitio de interés se buscó la estación de monitoreo del viento más cercana, la cual corresponde a la estación La Lugarda en el municipio de Villa de Arriaga. Para el desarrollo de la rosa de vientos se apoyó con el programa WR PLOT View en donde se cargaron los datos mensuales del año 2010 al 2018.



**Figura IV. 9 Rosa de Vientos de la estación La Lugarda, mpio. Villa de Arriaga.**

#### B) Geología y Geomorfología

San Luis Potosí está conformado 3 provincias fisiográficas del país: la Sierra Madre Oriental, que se extiende de norte a sur atravesando la región central del Estado hasta la región sureste; la Mesa del Centro, se extiende por toda la región occidental; y la Llanura Costera del Golfo Norte, que abarca la zona este-sureste.

La Sierra Madre Oriental comprende un conjunto de sierras menores de estratos plegados y abarca el 57.08% de la superficie total del Estado. La provincia Mesa del Centro ocupa 35.03% del territorio

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

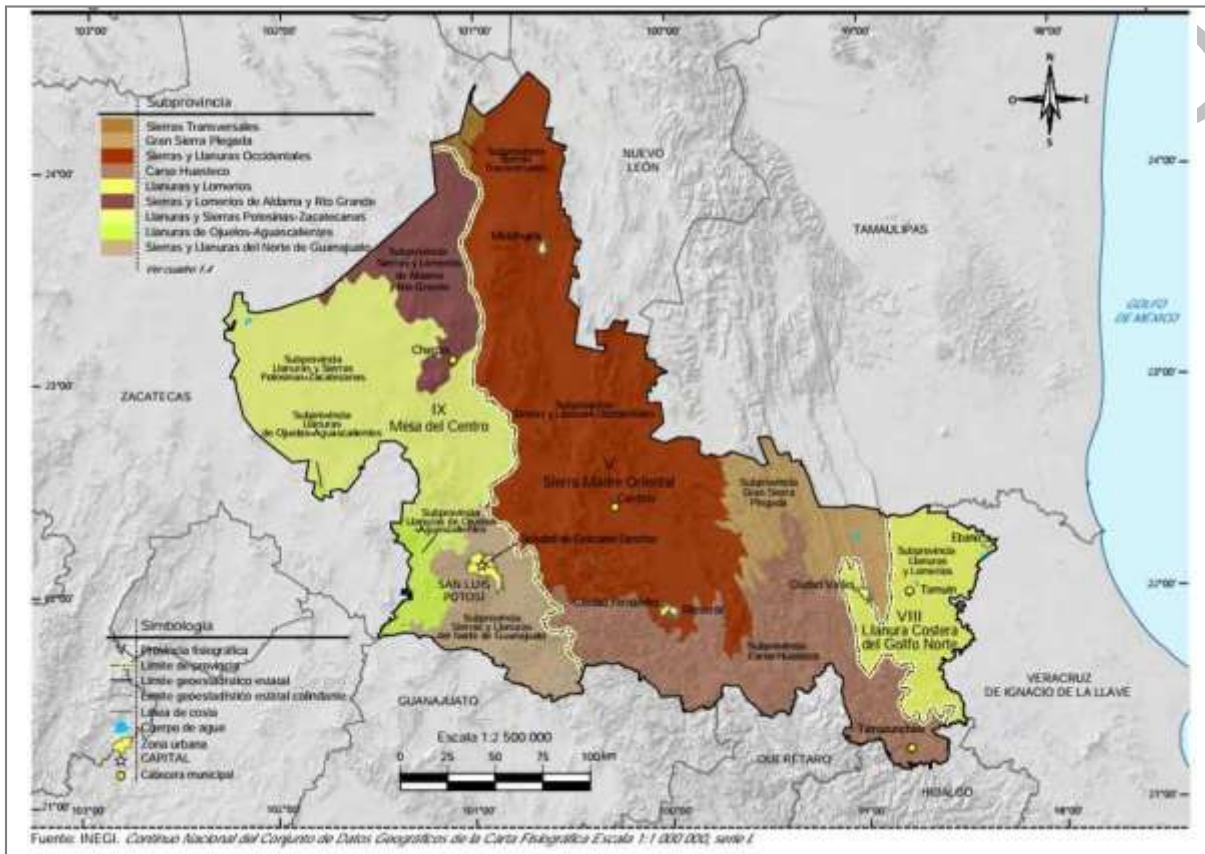
**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 122 de 247**

estatal, mientras que la próxima Llanura Costera del Golfo Norte ocupa el resto del territorio y se caracteriza por contar con una topografía plana, con ligeros relieves hacia la costa del Golfo de México.



**Figura IV. 10 Fisiografía de San Luis Potosí.**

**B.1 Geomorfología**

El SAR del proyecto se localiza en la parte Suroeste del estado de San Luis Potosí, en donde se tiene incidencia con la Provincia Fisiográfica denominada Mesa del Centro, y dentro de ésta se incide con dos Subprovincias Fisiográficas: Llanuras de Ojuelos de Aguascalientes y Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, en donde existen sistemas de topofomas conformados principalmente por la Llanura Desértica y la Sierra Alta Escarpada con Mesetas.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 123 de 247

**Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SAR.**

Provincia Fisiográfica	Subprovincia Fisiográfica	Sistema de Topoformas
Mesa del Centro	Llanuras de Ojuelos de Aguascalientes	Llanura Desértica
	Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato	Sierra Alta Escarpada con Mesetas

A continuación, se describen las características de la Provincia Fisiográfica de la Mesa del Centro.

- ❖ **Provincia Fisiográfica Mesa del Centro:** La **Región fisiográfica de Mesa del Centro**, es una provincia que se encuentra ubicada en el centro del territorio mexicano.

**Delimitación:** Está delimitada al Norte y Este por la Sierra Madre Oriental; al oeste, por la Sierra Madre Occidental; y en su parte sur, por el Eje Neovolcánico. Políticamente abarca territorios de los estados de Aguascalientes, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

**Características Fisiográficas:** La provincia de la **Mesa Central** se caracteriza por ser una región elevada constituida por amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas, cubiertas en su mayor parte por rocas volcánicas cenozoicas. Las llanuras más extensas se localizan en la zona de los Llanos de Ojuelos, en tanto que en la zona de los Altos de Guanajuato, las llanuras son menos extensas y las sierras más frecuentes.

Se presentan dos discontinuidades fisiográficas: la sierra de Guanajuato, con una serie de valles paralelos orientados al sudeste y la sierra Cuatralba, de mesetas de lava escalonadas. Su altitud promedio es de 1700 a 2300 msnm, mientras que las mayores elevaciones llegan a 2500 metros de altitud en la sierra de Guanajuato.

**Fuente: (INEGI, Síntesis Geográfica de San Luis Potosí, 1983)**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL

Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.

FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 124 de 247

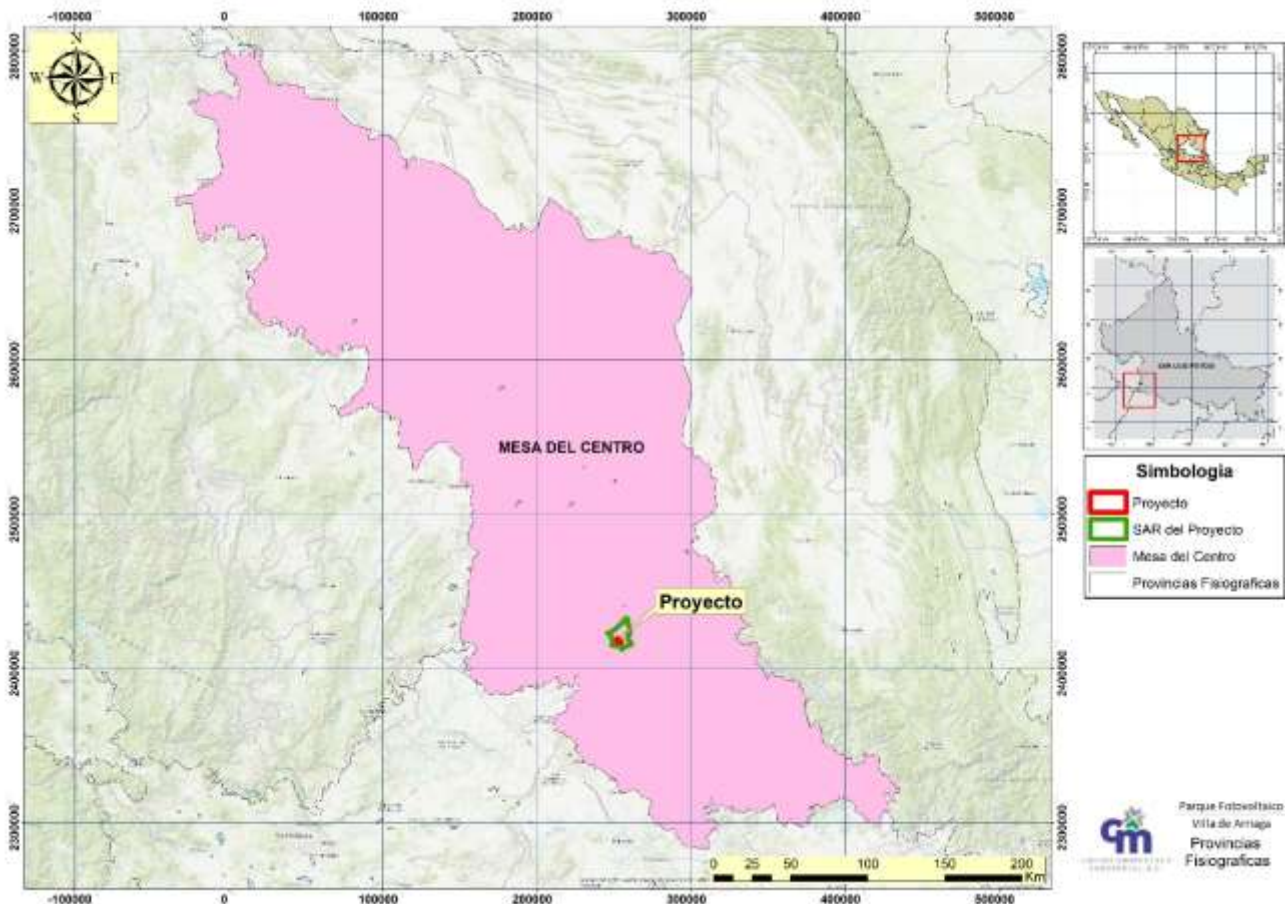


Figura IV. 11 Incidencia del SAR dentro de la Provincia Fisiográfica.

Para mayor detalle, Ver Anexo 4. Planos Temáticos.

A continuación, se presenta una descripción de las subprovincias en las que se localiza el SAR y se pretende desarrollar el proyecto.

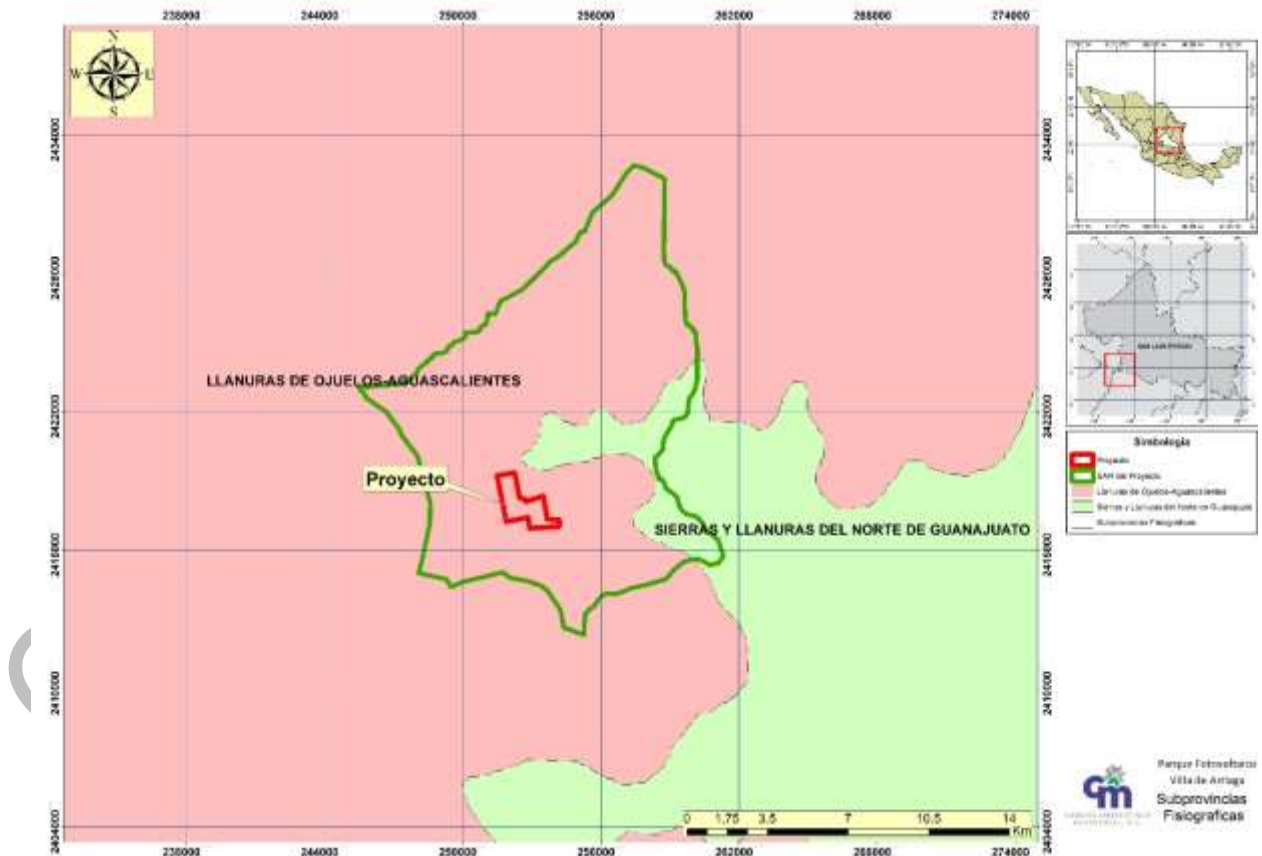
- ❖ **Subprovincia de los Llanos de Ojuelos-Aguascalientes:** Se encuentra situada en el extremo suroeste de la entidad, ocupa 1.66% de la superficie total estatal y está en la región central de la provincia Mesa del Centro. Se caracteriza por sus extensas llanuras con pisos de caliche y cubierta aluvial muy somera, que tienen 2,000 m. de altitud aproximadamente. Las dos llanuras de esta subprovincia son la de Ojuelos y la de Aguascalientes y están comunicadas en el norte, pero quedan separadas en la mayor parte de su extensión por un grupo de mesetas con altitudes aproximadas a 2,300 m, en las que dominan rocas ígneas ácidas. Ambas llanuras están exentas de corrientes fluviales de importancia, las aguas corren a través de canales y arroyos interrumpidos por numerosos charcos y multitud de pequeños bordos (INEGI, 2002).
- ❖ **Subprovincia de las Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato:** Localizada al sur de la Mesa del Centro, esta subprovincia abarca el 6.95% del total estatal el 90% del territorio de la Sierra de San Miguelito. Ubicada en la porción sursuroeste de la entidad, se extiende hacia la

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 125 de 247

ciudad de Guanajuato en el poniente y hacia Peñamiller en el oriente. Comprende el municipio de Villa de Reyes y parte de los de Mexquitic, San Luis Potosí, Santa María del Río, Soledad de Graciano Sánchez, Tierranueva, Villa de Arriaga, Zaragoza y Xilitla.

Su característica principal dentro del territorio Potosino es la dominancia de sierras volcánicas, en algunas zonas asociadas con mesetas, de altitudes superiores a 2,800 m. Casi la mitad de los terrenos de esta subprovincia están constituidos por suelos feozems y en la porción correspondiente a San Luis Potosí el sistema de topoformas de la subprovincia es en gran parte cerril, predominando las sierras volcánicas orientadas noroeste-sureste que son de origen residual donde, el material parental o roca madre a partir del cual se forman es de naturaleza riolítica, de la que se observan abundantes afloramientos; tienen textura media, están limitados por roca lítica y son poco profundos.

Para el caso particular de la sierra San Miguelito, que tiene una altitud máxima de 2 630 m y está clasificada como sierra alta con mesetas, el sistema de topoformas limita por el occidente y oriente a las llanuras; éstas se orientan más o menos norte-sur, son de carácter aluvial y tienen una altitud alrededor de 1 800 m; la del norte de Soledad de Graciano Sánchez y la del entorno de Villa de Reyes están clasificadas como gran llanura aluvial, y la que va de la capital estatal a la cabecera municipal Villa de Zaragoza, como llanura de piso rocoso (INEGI, 2001).



**Figura IV. 12 Subprovincias donde incide el SAR del proyecto.**



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL

Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.

FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 126 de 247

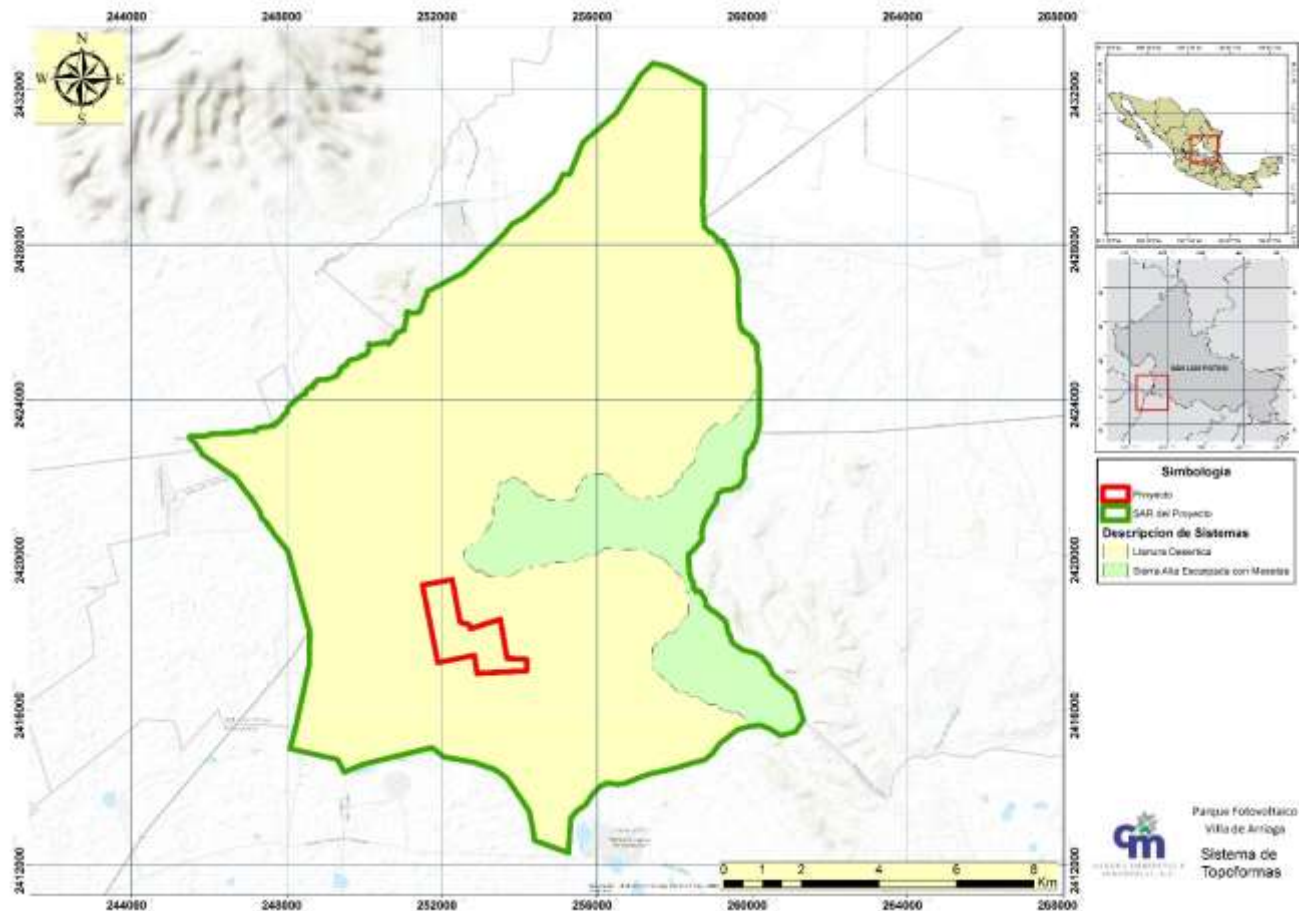


Figura IV. 13 Sistemas de Topoformas existentes en el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, Ver Anexo 4. Planos Temáticos.

## B.2 Geología

Las características litológicas y estructurales de las rocas en las provincias que cubren el estado de San Luis Potosí, indican que hubo diferentes eventos geológicos de tipo orogénico asociados con actividad ígnea volcánica, que actuaron en varias épocas para dar origen a un relieve estructural que después ha sido modificado en forma subsecuente por los diferentes agentes, como la fractura del terreno, el movimiento de masas y el agua con sus procesos de alteración, disolución, transporte y depósitos de sedimentos. En la Mesa del Centro, zona en la que se encuentra la Sierra de San Miguelito, el relieve estructural original fue creado principalmente por fenómenos de vulcanismo terciario que dieron a esta provincia, características de una altiplanicie petroclástica sobrepuesta a un relieve antiguo de rocas sedimentarias mesozoicas. La Altiplanicie fue modificada por el desarrollo de fallas de gravedad, creando un relieve de montañas en bloque, bordeadas por valles tectónicos parcialmente rellenos, que muestran rasgos de depósitos como son los abanicos aluviales alojados al pie de la serranía. Fuente: (INEGI, Síntesis Geográfica de San Luis Potosí, 1983)

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 127 de 247

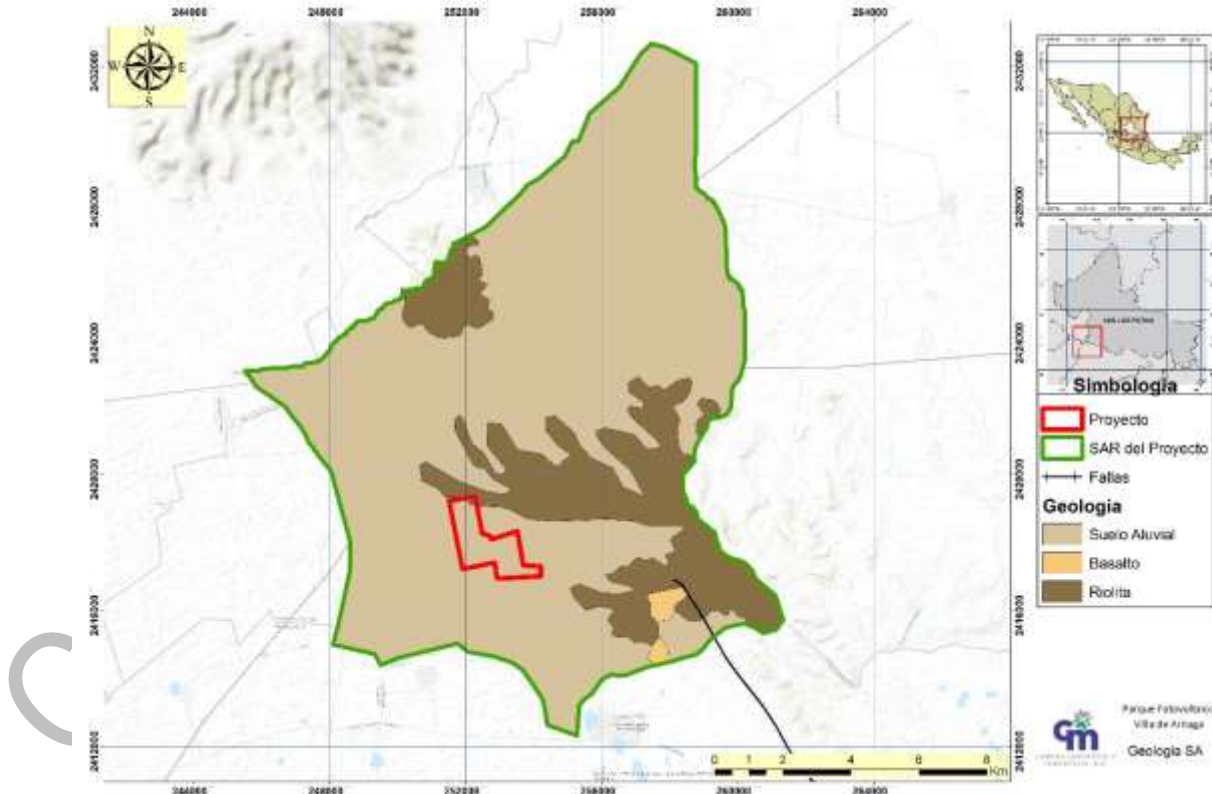
### B.2.1 Características Litológicas

Los tipos de rocas presentes en el SAR están conformados principalmente por Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto y Riolita), complementándose con suelo aluvial donde no aplica la existencia de rocas. **Ver Figura IV.14**

- ❖ **Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto y Riolita):** Son rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los *piroclásticos* (del griego *pyro*, fuego, y *klastos*, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

Las rocas ígneas dentro de los dos grandes grupos, se subdividen en diferentes *familias* tomando en cuenta la textura y los minerales esenciales (presencia básica para un determinado tipo), siendo entre sí equivalentes mutuos.

Fuente: ((SGM), 2017)



**Figura IV. 14 Características Litológicas del SAR.**

Para mayor detalle, **Ver Anexo 4.** Planos Temáticos.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 128 de 247

### **B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos**

Los Sismos (temblores o terremotos) se producen por el rompimiento de la roca de que se compone la corteza terrestre. La corteza terrestre se comporta como un material Frágil (similar al vidrio) que se resquebraja por la acción de una fuerza externa que sobrepasa la resistencia del material. Cuando dos placas tectónicas o bloques de corteza terrestre están en contacto, se produce Fricción entre ellas, manteniéndolas en contacto hasta que la fuerza que se acumula por el movimiento entre las placas sea mayor que la fuerza de fricción que las mantiene en contacto. En ese momento se produce un al romperse ese contacto. La Energía Elástica que se había acumulado en la zona de contacto se libera en forma de calor, deformación de la roca y en energía sísmica que propaga por el interior de la Tierra. Esta energía sísmica que se propaga como ondas (similares a las ondas del sonido) es lo que sentimos bajo los pies cuando ocurre un temblor.

El territorio mexicano se encuentra dividido entre cinco placas tectónicas. La mayor parte del país se encuentra sobre la placa NORTEAMERICANA. Esta gran placa tectónica contiene a todo Norteamérica, parte del océano Atlántico y parte de Asia. La península de Baja California se encuentra sobre otra gran placa tectónica, la placa del PACÍFICO. Sobre esta placa también se encuentra gran parte del estado de California en los Estados Unidos y gran parte del océano Pacífico. El sur de Chiapas se encuentra dentro de la placa CARIBE. Esta pequeña placa contiene a gran parte de las islas caribeñas y los países de Centro América. Otras dos pequeñas placas oceánicas conforman el rompecabezas tectónico de México, Cocos y Rivera y del Pacifico.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

De acuerdo a las Cartas Geológicas, Escala 1:1 000 000 y a lo indicado en la **Figura IV.14**, dentro de la superficie del SAR y sus áreas adyacentes se observan algunas fallas y/o fracturas geológicas, principalmente al Norte de la localización del predio donde se instalará el Parque Solar, sin embargo, en la zona no existen registros de movimientos sísmicos que hayan causado afectaciones a la infraestructura urbana o industrial.

Así podemos concluir que el sistema ambiental y en consecuencia el área del proyecto, se localizan en la Placa Tectónica Norteamericana denominada como zona B según el plano de regionalización sísmica de la República Mexicana, en donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La mayoría de los eventos sísmicos están relacionados a posibles reactivaciones de fallas inversas y de transcurrencia que afectan a la Sierra Madre Oriental, que podrían corresponder a la cabalgadura frontal y las fallas transcurrentes de la Sierra Madre Oriental y en menor grado por efecto de las fallas de crecimiento y lístricas del subsuelo.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 129 de 247

### B.2.3 Susceptibilidad de la Zona

De acuerdo a lo establecido en el Atlas de Riesgos del estado de San Luis Potosí y conforme al contenido del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2010), la zona donde se localiza el proyecto no se caracteriza por existir deslizamientos o derrumbes, sismos y actividad volcánica significativos.

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas que son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

El SAR así como el proyecto se encuentra enclavado en la zona "B" catalogado como de Riesgo bajo, caracterizada por ser de moderada intensidad en cuanto a la presencia de sismos, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración del suelo. La presencia de movimientos telúricos comúnmente no genera daños a la infraestructura.



**Figura IV. 15 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.**



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 130 de 247

Aunado a lo anterior, el SAR del proyecto no es susceptible a actividad volcánica, por localizarse fuera del alcance de cualquier volcán activo, de acuerdo a lo indicado en la siguiente figura.



Figura IV. 16 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 131 de 247

### C) Suelo

Los suelos como sistemas naturales y en consecuencia abiertos, se forman por los siguientes procesos.

1. Entradas y salidas de materia (agua, raíces, organismos del suelo y restos vegetales) y energía (del sol y de los residuos) que enriquece al suelo de nutrientes, le provee de agua y regula su temperatura, hay acumulación de materia orgánica, principalmente en el horizonte superior. Paralelamente, se desarrolla la sucesión vegetal que conduce a la formación del ecosistema propio de la región climática ecológica.
2. Transformación de la materia orgánica y mineral por la acción de los agentes químicos y biológicos en un ambiente húmedo, dando como producto compuestos minerales (arcillas y óxidos) y sustancias húmicas las que son típicas de cada región climática ecológica (o ecosistema) y siendo los minerales fundamentales para la retención y liberación de nutrientes y en formar la estructura del suelo

La dinámica de intercambio de materia y energía en forma vertical y horizontal entre las distintas unidades geomorfológicas, va a depender en primera fuente de la capacidad de transferencia de cada una de las unidades del relieve y de la estabilidad y del grado de desarrollo del suelo, de tal forma que el nivel de pedogénesis del suelo va a determinar si el agua se mantiene en la unidad o se desplaza a las unidades del relieve, mientras más alto sea el nivel de pedogénesis la transferencia de agua es menor. Cuando el predominio es de morfogénesis, el agua que corre hacia las unidades aledañas lleva consigo sedimentos que pueden provocar azolvamiento y con ello el peligro de inundación se incrementa por la falta de cubierta vegetal entre otros aspectos. (Uruguay)

#### C.1 Tipos de suelo en el SAR

Los tipos de suelo presentes en el SAR del proyecto, se indican a continuación:

**Tabla IV. 5 Tipos de Suelo existentes en el SAR del Proyecto.**

Tipo de Suelo	Clave	Superficie que ocupa en el SAR (m <sup>2</sup> )	Hectáreas	Porcentaje (%)
Durisol	DUcrptn+PHcrpdn/2	48 760 580.53	4876.06	29.63
	DUIvptn+PHlvpdn/1	19 750 875.77	1975.09	12.00
	DUptp+PHcrpdp/2	37 938 839.73	3793.88	23.06
	DUsowptn+DUptn+PHcrpdn/2	10 746 758.90	1074.68	6.53
Leptosol	LPli+LPmo+LPeu/2R	4 526 400.03	452.64	2.75
Phaeozem	PHcrpdp+PHlep/2	906 415.46	90.64	0.55
	PHlep+LPeu+LPli/2R	35 845 523.20	3584.55	21.78

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.		<b>HOJA:</b>	Pág. 132 de 247

Tipo de Suelo	Clave	Superficie que ocupa en el SAR (m <sup>2</sup> )	Hectáreas	Porcentaje (%)
	PHlep+LPLi/2	4 225 254.62	422.53	2.57
Zona Urbana	ZU	1 728 016.13	172.80	1.05
Cuerpo de Agua	H2O	114 835.11	11.48	0.07
<b>Total:</b>		<b>164 543 499.5</b>	<b>16 454.34</b>	<b>100</b>

**Durisol:** El término Durisol deriva del vocablo latino "durus" que significa duro, haciendo alusión al endurecimiento provocado por la acumulación secundaria de sílice.

El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales con cualquier textura.

Se asocian con un clima árido, semiárido y mediterráneo. El relieve es llano o suavemente ondulado, principalmente llanuras aluviales, terrazas y suaves pendientes de pie de monte.

El perfil es de tipo AC o ABC. Los suelos erosionados que dejan al descubierto el horizonte petrodúrico son frecuentes en pendientes suaves.

La mayoría de los Durisoles solo pueden ser usados para pastizales extensivos. En zonas donde el regadío es posible, pueden utilizarse para cultivos; en ese caso el horizonte petrodúrico, si está cerca de la superficie, debe romperse.

**Leptosol:** El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido.

El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina.

Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.

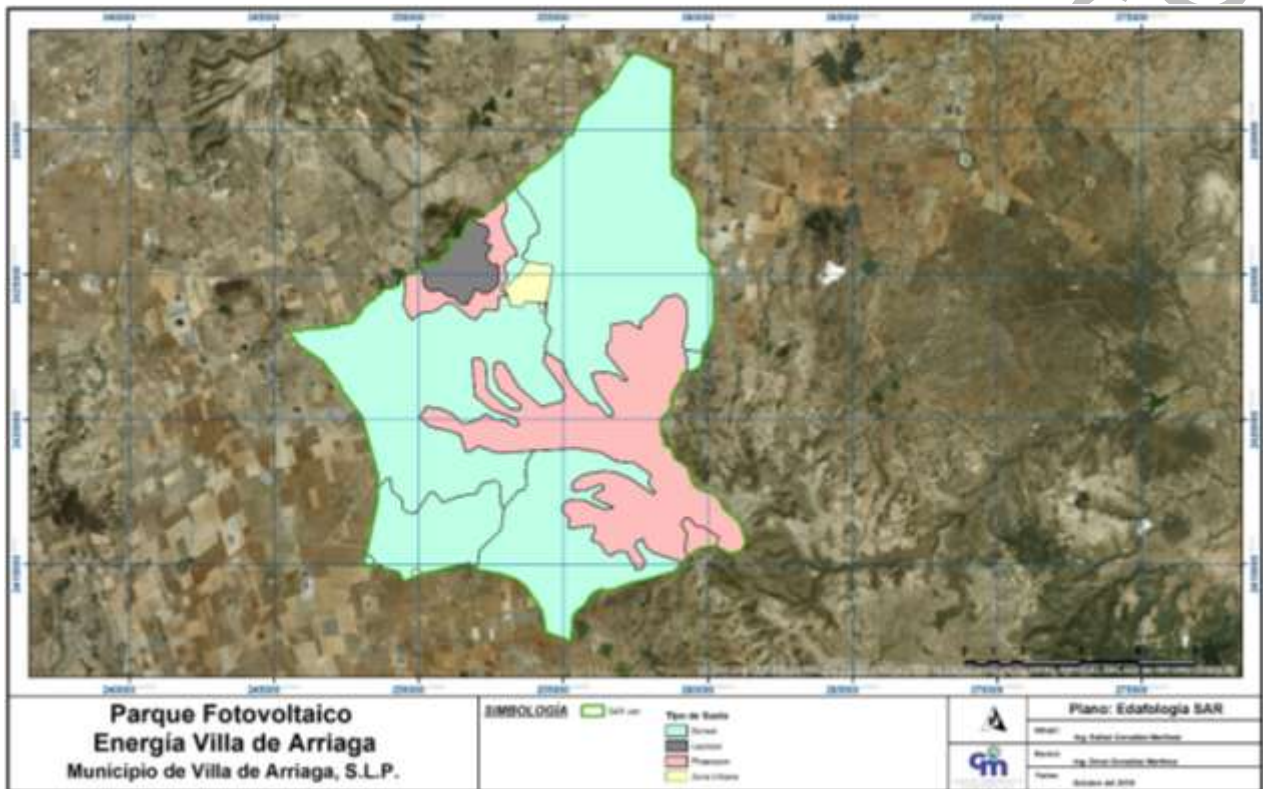
El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica.

Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

**Phaeozem:** Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 133 de 247

Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego.



**Figura IV. 17 Edafología presente en el SAR.**

Para mayor detalle, **Ver Anexo 4.** Planos Temáticos.

#### **D) Agua**

Las aguas superficiales del Estado de San Luis Potosí están distribuidas en tres regiones hidrológicas: RH37 “El Salado”, RH26 “Pánuco” y RH12 “Lerma-Santiago”.

##### **La región hidrológica RH37 “El Salado”**

Cubre el 56.51% de la superficie estatal, abarcando el occidente y parte del centro de la entidad. Es una vertiente interna de cuencas cerradas, que se caracterizan por la presencia de corrientes temporales poco caudalosas y de cursos reducidos, que desaparecen en las llanuras por la filtración y la evaporación. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 134 de 247**

son: Presa San José-Los Pilares y otras (18.03%), Matehuala (14.83%), San Pablo y otras (12.17%), Sierra Madre (6.82%), Fresnillo-Yesca (3.97%), Sierra de Rodríguez (0.65%) y Sierra Madre Oriental (0.04%).

**La región hidrológica RH26 “Pánuco”**

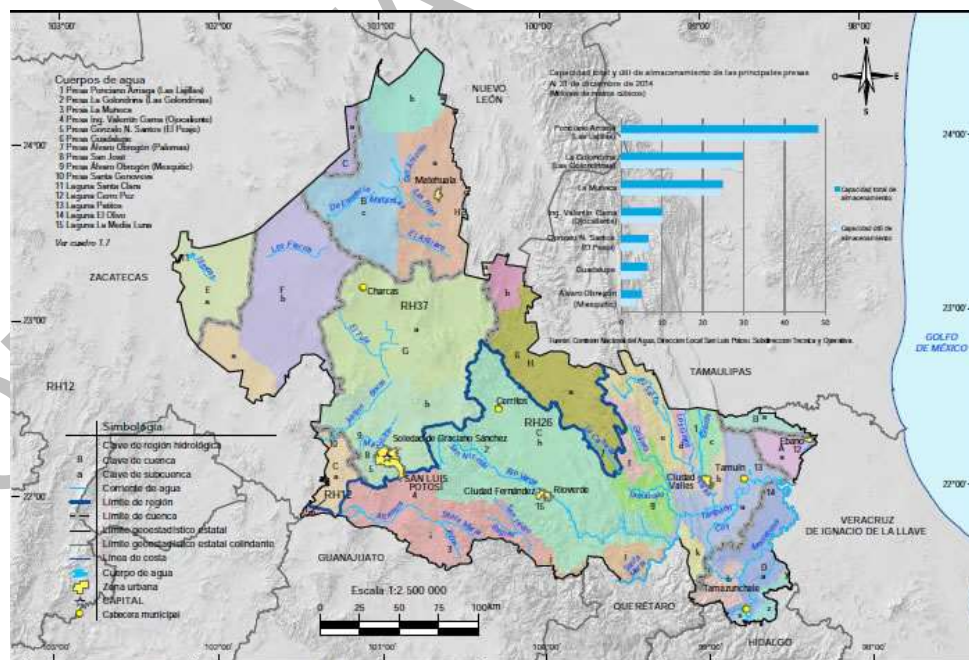
Cubre el 43.38% de la superficie estatal, drenando las aguas a través de los ríos Verde, Santa María, Tampaón (Tamuíñ) y Moctezuma hacia el río Pánuco para finalmente verter sus aguas al Golfo de México. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Tamuíñ (36.49%), Río Moctezuma (4.8%), Río Pánuco (1.23%) y Río Tamesí (0.86%).

**La región hidrológica RH12 “Lerma-Santiago”**

Solo cubre el 0.11% del territorio estatal, abarcando una pequeña región al suroeste de la entidad.

Los **principales cuerpos de agua** presentes en el estado son: Presa La Golondrina (Las Golondrinas), Presa La Muñeca, Presa San José, Presa Gonzalo N. Santos (El Peaje), Presa Ing. Valentín Gama (Ojocaliente), Presa Álvaro Obregón (Mexquitic), Presa Álvaro Obregón (Palomas), Presa Ponciano Arriaga (Las Lajillas), Presa Guadalupe, Presa Santa Genoveva, Laguna Cerro Pez, Laguna El Olivo, Laguna Patitos, Laguna La Media Luna, Laguna Santa Clara.

En referencia a las **aguas subterráneas** la CONAGUA tiene delimitados 19 acuíferos en la entidad, de los cuales 10 están sobreexplotados. En general el estado presenta un balance hídrico positivo; es decir que la recarga supera a la extracción, con una disponibilidad de 79 millones de metros cúbicos. Los acuíferos más sobreexplotados son: 2411 San Luis potosí, 2402 El Barril, 2408 Villa de Arista y 2417 Santa María del Río; entre estos cuatro suman un déficit de 200 millones de metros cúbicos.



Fuente: INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000, serie III.  
 INEGI-CONAGUA, 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México Escala 1:250 000.  
 INEGI. Conjunto Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250 000, serie I.

**Figura IV. 18 Hidrología del estado de San Luis Potosí.**

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 135 de 247

### D.1 Hidrología Superficial

El SAR y el proyecto quedan comprendidos, en términos administrativos, dentro las siguientes regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas:

**Tabla IV. 6 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SAR.**

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca
RH12 Lerma - Santiago	R. Verde Grande	C.C. Ocampo
RH37 El Salado	San Pablo y Otras	P. San Pablo

Garrido, et. al (2010), señala que para el estudio de las cuencas hidrográficas, éstas se subdividen bajo un esquema espacial jerárquico en unidades de orden, dimensiones y complejidad siendo las unidades más utilizadas para subdividirla: subcuencas y microcuencas. Estos niveles de subdivisión están en función de la escala geográfica de análisis, datos disponibles y extensión de la cuenca, entre otros aspectos.

1. **Cuenca Alta.** Área de colecta o captación, donde el agua es captada, infiltrada y posteriormente concentradas transformándose en escorrentía. Éstas son zonas aledañas a la divisoria de aguas, ubicadas en las porciones altimétricamente más elevadas. Entre otras de sus características principales es que abarcan sistemas de montañas y lomeríos, asimismo predomina la iniciación y confluencia de corrientes de primer y segundo orden, evidenciando casi siempre procesos fluvio-erosivos, debido a un mayor grado de energía del relieve por el mayor grado de inclinación de las pendientes.

La cuenca alta se considera como zona clave para el manejo integrado de todo el sistema hidrográfico al ser el área donde se infiltra una gran cantidad de agua que se precipita en toda la unidad y alimenta los flujos subterráneos. Asimismo su importancia radica en que aquí surgen las corrientes incipientes que alimentan a los ríos y cuerpos de aguas superficiales.

2. **Cuenca Media.** Área de almacenamiento hídrico, cuya capacidad variará en cantidad y duración dentro del sistema. Esta es una zona de transición entre la cuenca alta y la cuenca baja del sistema hidrográfico donde se llevan a cabo funciones mixtas, pues además de almacenar también desaloja agua cuenca abajo. Se caracteriza por presentarse en el sistema de lomeríos, colinas, valles y planicies intermontanas, porciones superiores de abanicos aluviales y rampas de piedemonte con una energía de relieve y pendiente media. Se observa una mayor integración de la red de drenaje con órdenes intermedio, esto es corrientes de segundo, tercer y cuarto orden. En esta área se presenta un equilibrio entre el material sólido que llega traído por las corrientes de agua y el material que sale.

La cuenca baja suele ser la zona más apta para el almacenamiento hídrico pues la red de drenaje comienza a integrarse y robustecerse debido a la confluencia de afluentes de órdenes mayores.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 136 de 247

- 3. Cuenca Baja.** Área de descarga, salida o emisión hídrica que generalmente se presentará en forma de escorrentía. Abarca la porción altimétricamente más baja de la cuenca e incluye las áreas aledañas al cauce principal antes de su salida al mar. Comprende las áreas de planicies de inundación ordinaria y extraordinaria, abarca las terrazas fluviales y los lechos ordinarios y extraordinarios de inundación así como las áreas de abanicos coalescentes. En algunas cuencas, estas zonas son muy estrechas debido a la referencia tectónica o neo-tectónica en las líneas de costa o muy extensas abarcando sistemas meándricos y lagunares. Es un área con nula o mínima pendiente del relieve donde las corrientes comienzan a disminuir su velocidad y erosividad, transformándose en áreas de mayor estabilidad ya que presentan mínima energía y se aprecian procesos deposicionales predominantemente. El límite extremo de esta zona funcional es también el límite de un cuerpo colector interno (en sistemas endorreicos) o la línea de costa (sistemas exorreicos).

En la funcionalidad hídrica de una cuenca intervienen muchos factores a diferentes escalas geográficas, y en diferentes niveles de interacción. Entre estos factores destacan la escorrentía (su temporalidad y cantidad), el régimen hídrico de los ríos, el arreglo, tamaño y la estructura de la red de drenaje, el régimen de lluvias, las variables climáticas, la geomorfología y la morfodinámica de la cuenca, los tipos de suelo, el tipo de cobertura vegetal, el uso de tierras y el tamaño de la cuenca.

En el SAR únicamente existen escorrentías naturales que conducen agua de manera intermitente en la temporada de lluvias, ya que no existen ríos importantes que conduzcan agua de manera permanente.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL

Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.

FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 137 de 247

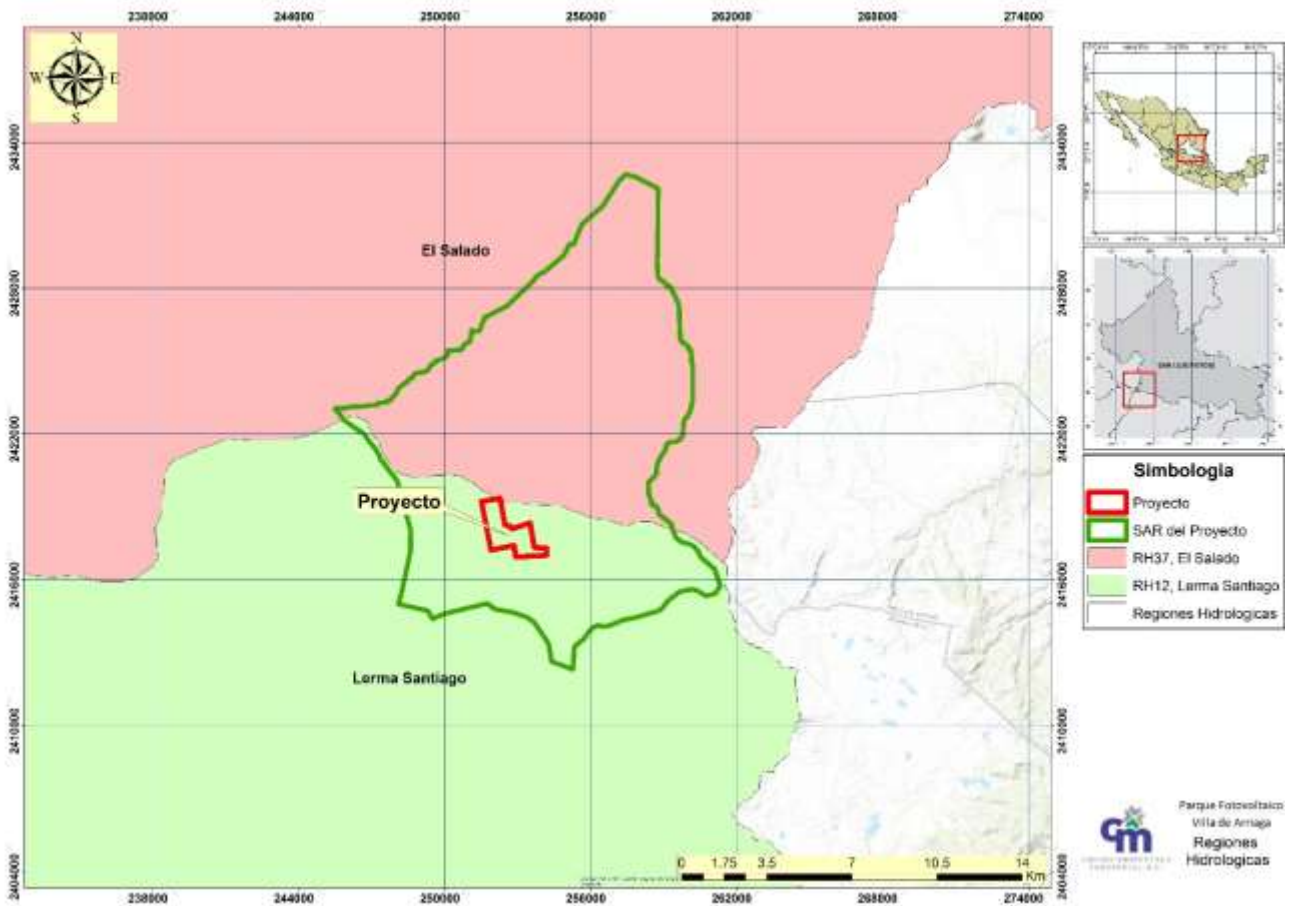


Figura IV. 19 Regiones Hidrológicas en las que incide el SAR.

Para mayor detalle, Ver Anexo 4. Planos Temáticos.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

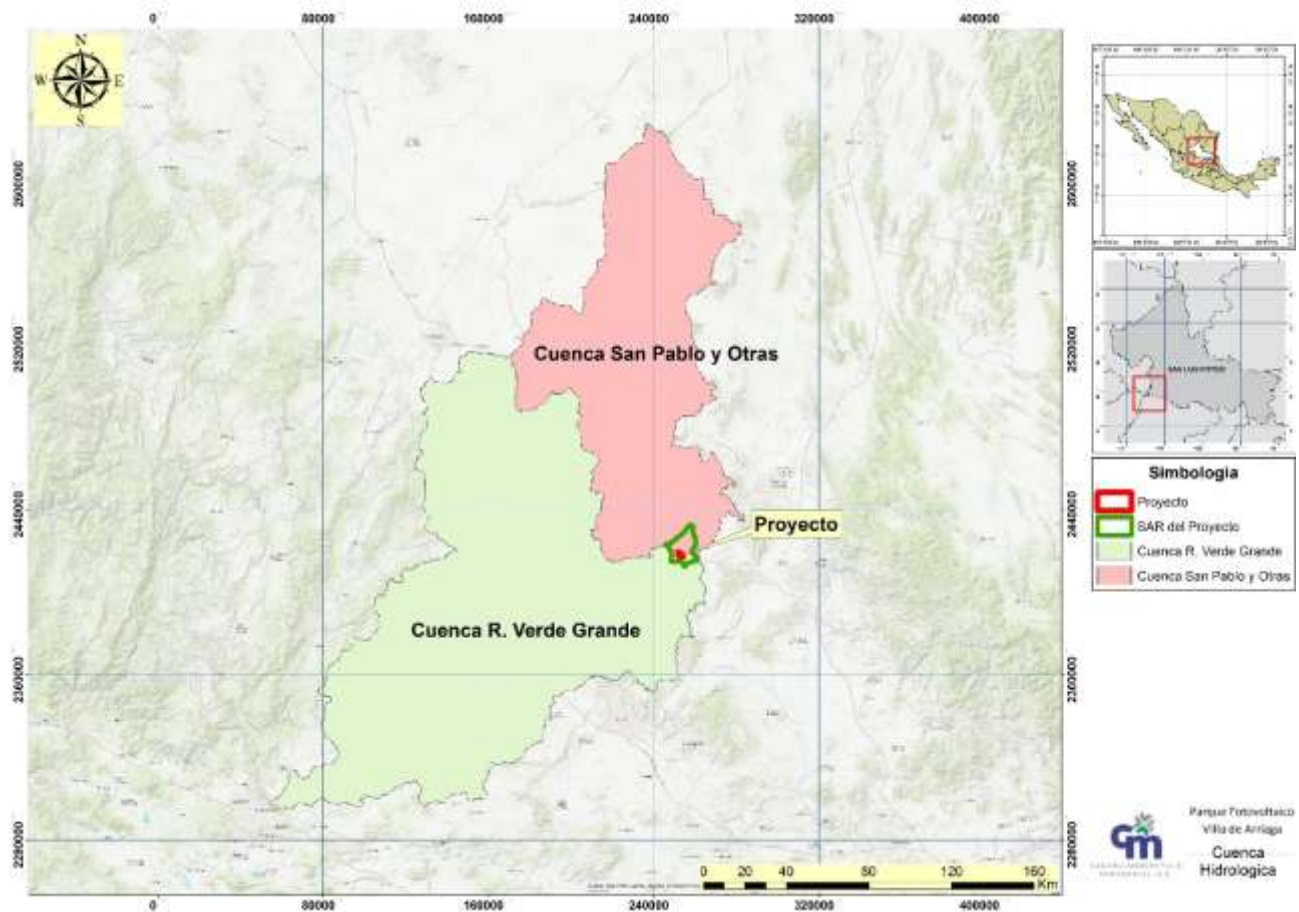
**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 138 de 247**



**Figura IV. 20 Cuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.**

Para mayor detalle, **Ver Anexo 4. Planos Temáticos.**



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL

Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.

FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 139 de 247

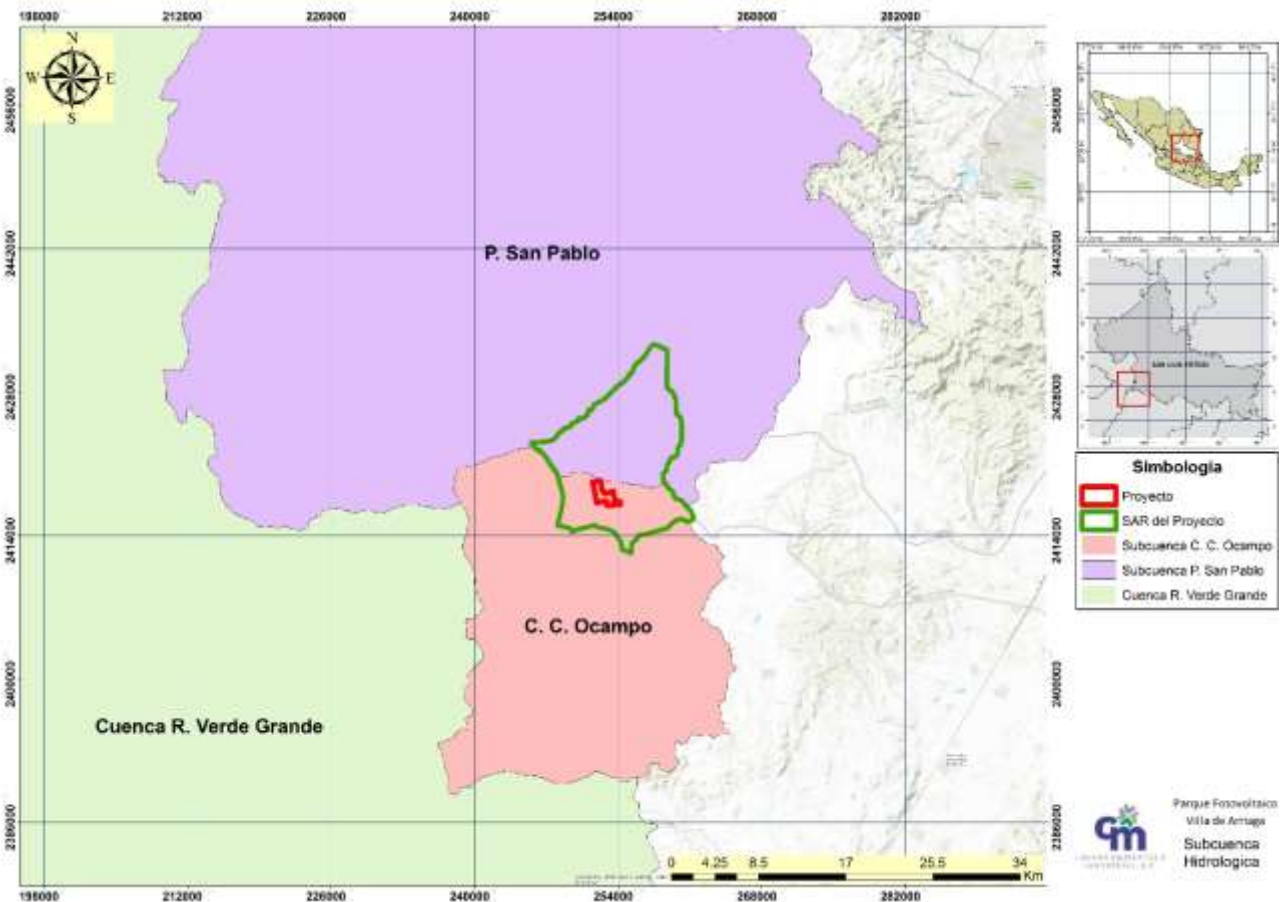


Figura IV. 21 Subcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.

Para mayor detalle, Ver Anexo 4. Planos Temáticos.

La hidrología en el altiplano está formada por un conjunto de cuencas cerradas y endorreicas, por corrientes de temporal, mantos subterráneos y algunos manantiales. En la región Media, por manantiales, cuencas cerradas y, de mayor importancia, los sistemas hidrológicos de la cuenca del Río Verde y el Río Alaquines.

Dentro del predio se identifican pequeños cuerpos de agua y corrientes intermitentes, los cuales no serán afectados ya que el arreglo de los paneles solares respetará su localización y topografía natural.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

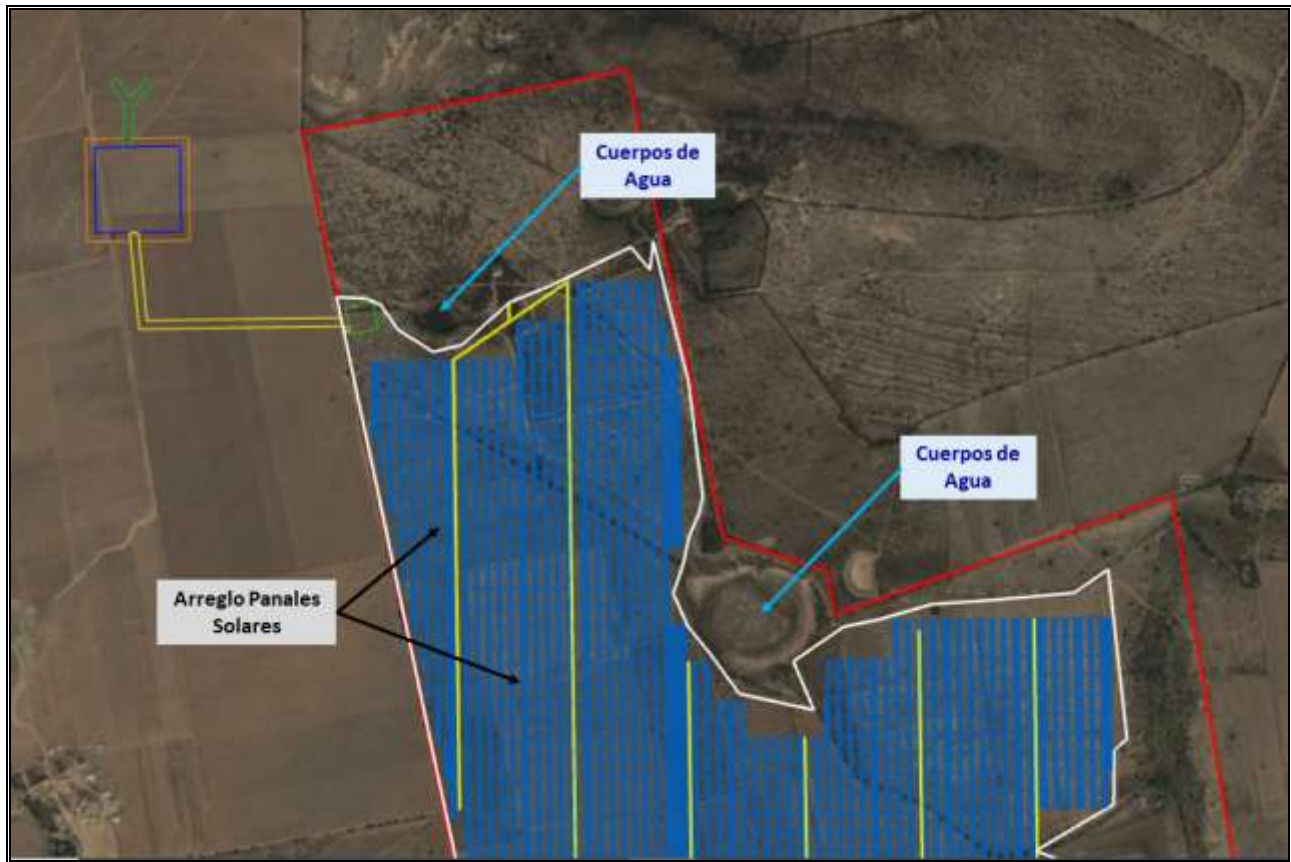
**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 140 de 247



**Figura IV. 22 Localización de cuerpos de agua en el predio del proyecto.**

## **D.2 Hidrología Subterránea**

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que en un momento determinado el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero.

El acuífero desde donde se abastece de agua el municipio corresponde al acuífero Villa de Arriaga, clave 2406, que se localiza en el sureste del Estado y comprende una superficie de 1 154 km. Abarca parcialmente los municipios de Villa de Arriaga, Mexquitic de Carmona, San Luis Potosí y Villa de Reyes. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico- Administrativa Cuencas del Norte. En cuanto a la cobertura de agua potable en la localidad urbana de Villa de Arriaga era de 85.19% que se encuentra por debajo de la media nacional que es de 95.40%, mientras que en las localidades



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 141 de 247

rurales la cobertura de agua potable era de 54.9%, la cual también se encuentra por debajo de la media nacional que es de 72.2%.

Respecto a la calidad del agua subterránea, se menciona que no se rebasan los límites máximos permisibles de la *“Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites máximos permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización”*.

Respecto a la problemática del recurso se menciona: *“El área superficial del acuífero Villa de Arriaga, clave 2406, está ubicado en una región con clima semiseco-templado, donde la precipitación media anual apenas llega a tener una lámina de 399 milímetros, mientras que la evapotranspiración real media es de 348 milímetros anuales; consecuentemente, la mayor parte del agua precipitada se evapotranspira, por lo que el escurrimiento y la infiltración efectiva anual son reducidas, esta última apenas alcanza 22 milímetros de lámina; sin embargo, no toda el agua que se infiltra llega a recargar el acuífero, ya que cerca del 40 por ciento de esta agua infiltrada se queda colmatando arcillas, las cuales son muy abundantes en la parte central del valle, por lo que la recarga al acuífero es aún menor. Los escurrimientos y cuerpos de agua superficiales son intermitentes, lo cual implica que la única fuente de abastecimiento permanente segura sea el agua subterránea del acuífero Villa de Arriaga, clave 2406, que se extrae a través de captaciones para los distintos usos”*.

#### **E) Aire**

El área de estudio, se localiza fuera de la zona urbana de Villa de Arriaga, en un predio sin cobertura vegetal importante pues la capa de información de uso de suelo lo califica como un uso de suelo de agricultura, con rasgos de crecimiento urbano y que a pesar de lo anterior presenta buena calidad del aire debido a que no existen fuentes importantes de emisiones a la atmósfera y prevalecen condiciones adecuadas para la dispersión de contaminantes, los cuales provienen principalmente por la emisión de contaminantes de los vehículos que transitan, y se menciona que durante la etapa de operación se llevaran a cabo programas y/o actividades cuyo fin sea el de minimizar la aereación de polvos, durante las etapas de: operación y mantenimiento de la Planta Solar Fotovoltaica de 80 MW y durante la operación de esta no se presentan sustancias que puedan comprometer la calidad del aire de la zona.

En el Estado existen estaciones de monitoreo de la calidad del aire para el Municipio de San Luis Potosí y Área Metropolitana, no así para el municipio de Villa de Arriaga o de los municipios colindantes.

Sin embargo, la falta de fuentes fijas (fuentes puntuales, fuentes de área y fuentes naturales), sugieren una calidad del aire óptima. Siendo las fuentes móviles, como autobuses, camiones, automóviles y motocicletas, las que más se presentan.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 142 de 247

#### **IV.2.3 Medio biótico**

La superficie de México, aunque solamente representa 1.5 del área total de la masa continental mundial, se estima que cuenta con el 10% de las plantas y animales terrestres conocidos. Su flora se calcula entre 26 000 y 30 000 especies de plantas superiores (fanerógamas), que lo coloca entre los países florísticamente más ricos del mundo, junto a Brasil, Colombia, China e Indonesia. Pero no solamente es muy rico en cuanto a su flora sino por su vegetación; casi todos los biomas existentes en el mundo se hallan en México, desde los bosques cálidos húmedos del trópico, los variados matorrales xerófilos y los pastizales amacollados que se desarrollan por encima del límite de la vegetación arbórea. Algunos autores consideran que comunidades vegetales como los pastizales gipsófilos de la altiplanicie mexicana o los izotales dominados por plantas del género Yucca y/o Dasilirion, o bien por Nolina, son exclusivos de México.

Las comunidades vegetales que se desarrollan en el país son numerosas y en algunos casos muy variadas. Las plantas superiores han desarrollado tres grandes tipos de formas de crecimiento cada una con sus variantes. Los árboles, plantas perennes leñosas generalmente de más de 4 m o 5 m de alto con un tronco bien definido a partir del cual comienzan a ramificarse. Los arbustos, plantas perennes leñosas de más de 0.5 m de altura, profusamente ramificados desde la base y las yerbas, plantas de consistencia herbácea, es decir, sin tejido secundario o leño de altura variable, anuales, bianuales o perennes. La dominancia de estas formas de vida y su distribución en las comunidades proporcionan la fisonomía, la estructura y la fenología de las mismas. Estos parámetros se usan para diferenciar y clasificar a la vegetación en bosques, matorrales o herbazales y sus variantes. En algunos casos el desarrollo y la expresión de las comunidades vegetales se corresponde a grandes unidades con el grupo o tipo climático pero en otros casos la comunidad vegetal que se ha desarrollado no corresponde del todo con las características del clima, sino que su expresión y desarrollo responde a características del sustrato geológico o del tipo de suelo con una relativa independencia del factor climático. En el primer caso se considera la vegetación como vegetación zonal, en el segundo correspondería a la vegetación azonal. (González Medrano, 2003)

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012 (Compendio de Estadísticas Ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida que son los matorrales localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país; correspondiendo a los bosques, selvas y pastizales los tipos de vegetación con distribución en el SAR del proyecto.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 143 de 247

### A) Vegetación

El SAR del proyecto está conformado principalmente por los siguientes usos de suelo:

**Tabla IV. 7 Usos de Suelo y Vegetación existentes en el SAR.**

Clave	Uso de Suelo y Vegetación (USyV) Serie VI	Superficie en el SAR (m <sup>2</sup> )	Superficie en el SAR (Ha)	Porcentaje en el SAR
TA	Agricultura de Temporal Anual	97 647 095.74	9764.71	59.34
BQ	Bosque de Encino	4 992 721.31	499.27	3.03
PI	Pastizal Inducido	17 839 659.77	1783.97	10.84
PN	Pastizal Natural	6 697 772.46	669.78	4.07
Vsa/BQ	Vegetación Arbustiva de Bosque de Encino	121 522.04	12.15	0.07
Vsa/BQ	Vegetación Arbustiva de Pastizal Natural	34 749 239.81	3474.92	21.12
AH	Zona Urbana	2 164 371.10	216.44	1.32
H2O	Cuerpo de Agua	331 117.16	33.11	0.20
<b>Total:</b>		<b>164543499.4</b>	<b>16 454.34</b>	<b>100</b>

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL

Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.

FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 144 de 247

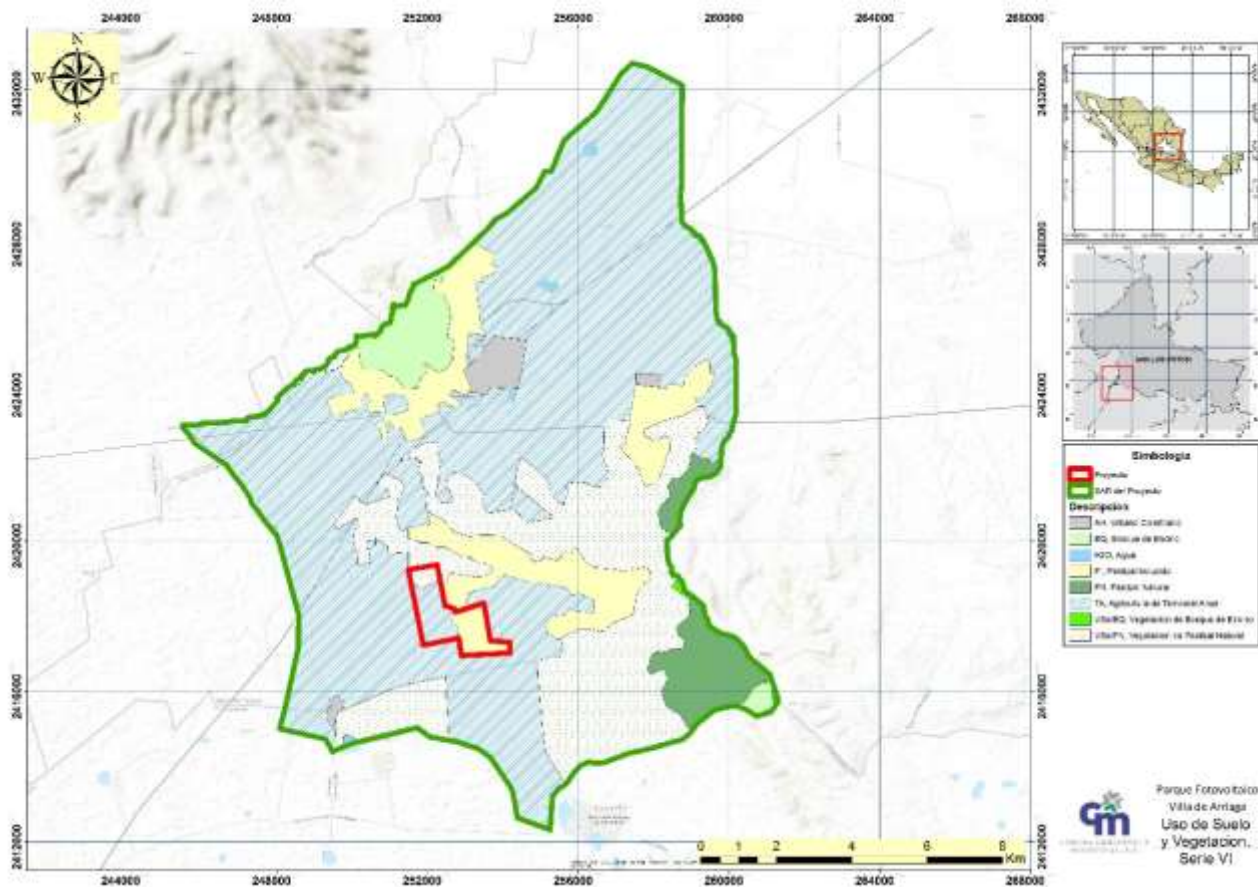


Figura IV. 23 Uso de Suelo y Vegetación presente en el SAR.

- **Pastizal Natural:** Son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. Pueden ser producto del desmonte de terrenos boscosos pero aquí nos referimos a los naturales. En las sabanas pueden existir árboles pero son escasos y muy dispersos.

Ocupan el **6.1%** (118, 320 km<sup>2</sup>) del territorio nacional. Los pastizales naturales se encuentran en regiones semiáridas y de clima templado frío. Están muy extendidos en el norte del país y cubren amplias zonas en Chihuahua, Coahuila, Sonora, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Jalisco. Se encuentran entre los 1,100 y 2,500 m, aunque también pueden encontrarse en menor altitud. Los pastizales inducidos se pueden encontrar en casi cualquier zona del país y cubren otro 6% del territorio mexicano.

Se distribuyen en zonas semiáridas y de clima fresco. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 12 y 20 grados centígrados, con precipitación media anual entre 300 y 600 mm. Se encuentran en laderas de cerros y el fondo de valles con suelos moderadamente profundos, fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. En zonas con declive y sin suficiente protección se erosionan con facilidad. Algunos tipos especiales se localizan en suelos con gran abundancia de yeso. **Fuente: CONABIO**

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 145 de 247

- **Pastizal Inducido:** Esta comunidad resulta de la perturbación que produce el hombre al abrir zonas donde la vegetación prístina era el bosque de pino-encino, para sustituirlas por este otro tipo de comunidad y sostener así hatos de borregos en un régimen de ganadería extensiva. Las principales áreas de pastizal inducido se ubican hacia la parte oriental de la cuenca a alturas inferiores a los 3 000 m.s.n.m. y superiores a los 2 400 m. No suelo presentar prominencias arbustivas ni arbóreas y cubre el sustrato casi en su totalidad, con una altura de 10 a 15 cm, y una disposición horizontal cerrada. Las especies dominantes pertenecen a las familias Poaceae, Cyperaceae y Asteraceae.

**Fuente:** CONABIO

- **Bosque de Encino:** Los bosques de encinos están conformados por especies del género Quercus o Robles, se conocen encinares de todos los territorios de la república, excepción hecha de Yucatán y Quintana Roo. Constituye el elemento dominante de la vegetación de la Sierra Madre Oriental aunque también es común en el Eje Volcánico, la Sierra Madre Occidental, Sierra Madre del Sur, Baja California, en las Sierras del Norte de Oaxaca también se distribuye en zonas tropicales desde Nayarit hasta Chiapas y desde Tamaulipas hasta Campeche, lo mismo que en numerosos macizos montañosos aislados de la Altiplanicie. Van desde el nivel del mar hasta los 3100 msnm aunque más de 95 % de su extensión se localizan entre los 1200 y 2800 msnm.

La fauna en los Bosques de Encinos varía dependiendo donde se encuentren pero hay un gran peligro para estas especies ya que estas viven dentro de este ecosistema (los bosques de encinos) y estos a su vez se llega a utilizar su madera (madera de encino y pino) para construcciones, muebles, postes y muchos otros usos, pero más que nada combustible, bien sea directamente o bien transformada en carbón, cuyo uso tiene profundo arraigo y tradición entre los pueblos. Grandes extensiones de encinares mexicanos se han consumido debido a la explotación desmedida para la obtención de carbón vegetal, sobre todo en el siglo pasado y aunque parece que en las últimas décadas ha disminuido debido al uso frecuente de otros combustibles, en algunas regiones la devastación sigue en auge debido a esto varias especies se encuentran en peligro entre las más comunes podemos encontrar: Coyote (Canis latrans) (en peligro de extinción).

**Fuente:** CONABIO

- **Vegetación Secundaria:** La “Vegetación secundaria” se define como la vegetación presente donde ha habido la sustitución total o parcial de la comunidad de vegetación original (primaria), ya sea por algún cambio de uso del suelo o por causas naturales o inducidas donde actualmente es evidente la recuperación de la comunidad vegetal, en alguna de las etapas sucesionales de vegetación.

**Fuente:** INEGI, 2004.

### **CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL SAR.**

El SAR queda comprendido dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Provincia de la Altiplanicie, la cual pertenece a la Región Xerófitica Mexicana y esta a su vez al Reino Neo tropical.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 146 de 247

Esta región incluye grandes extensiones del norte y del centro de la República caracterizadas por su clima árido y semiárido y abarca en esta forma aproximadamente la mitad de su superficie. Extiende, además, sus límites a porciones adyacentes de Texas, Nuevo México, Arizona y California, aun cuando no penetra profundamente en el territorio de Estados Unidos de América. La Región Xerofítica Mexicana se fracciona en cinco provincias.

De igual manera el SAR se encuentra dentro de la Provincia de la Altiplanicie corresponde esencialmente a la región fisiográfica de este nombre que en México se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla.

Quedan excluidas, sin embargo, sus partes semihúmedas y húmedas. La altitud en su territorio varía en general entre 1 000 y 2000 m, por lo que es más notoria la influencia de bajas temperaturas. El número de especies endémicas es muy considerable y su abundancia es favorecida por la diversidad de substratos geológicos; a este respecto puede citarse como ejemplo el conjunto de gipsófitas, estudiado por Johnston (1941).

A lo largo de su límite oriental, desde Coahuila hasta Hidalgo, se puede observar una notable influencia de elementos florísticos propios de la Provincia de la Planicie Costera del Noreste. La vegetación predominante consiste en matorrales xerófilos, aun cuando también son frecuentes los pastizales y el bosque espinoso (mezquital). El número de géneros restringidos a esta entidad es de 16 si se toma en cuenta sólo a las plantas leñosas; pueden mencionarse, por ejemplo: *Ariocarpus*, *Eutetras*, *Grusonia*, *Lophophora*, *Sartwellia*, *Sericodes*.

A continuación, se indican las especies vegetales identificadas en el SAR del Proyecto, de acuerdo a las verificaciones en campo y a la consulta de información en fuentes electrónicas como la CONABIO y NATURALISTA.

**Tabla IV. 8 Especies vegetales del estrato herbáceo.**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Aphanostephus ramosissimus</i>	Asteraceae
<i>Bouteloua scorpioides</i>	Navajita
<i>Eryngium heterophyllum</i>	Hierba del sapo
<i>Haplopappus spinulosus</i>	Escobilla
<i>Heterotheca leptoglossa</i>	Árnica
<i>Rhynchelytrum repens</i>	Pasto rosado
Solanum elaeagnifolium	Trompillo
<i>Muhlenbergia sp1</i>	Zacate
<i>Muhlenbergia sp2</i>	Pasto Espiga

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 147 de 247

**Tabla IV. 9 Especies vegetales del estrato cactáceas.**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Choya
<i>Ferocactus hixtrix</i>	Biznaga
<i>Ferocactus latispinus</i>	Biznaga
<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga
<i>Opuntia joconostle</i>	Xoconostle
<i>Opuntia rastrera</i>	Arrastradillo
<i>Opuntia robusta</i>	Tapón
<i>Opuntia streptacantha</i>	Cardón
<i>Opuntia sp1</i>	Nopal
<i>Opuntia sp2</i>	Charol

**Tabla IV. 10 Especies vegetales del estrato arbustivo.**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache
<i>Dalea formosa</i>	Ramón
<i>Haplopappus spinulosus</i>	Escobilla
<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de grado
<i>Koeberlinia spinosa</i>	Junco
<i>Mimosa biuncifera</i>	Garabatillo
<i>Piqueria trinervia</i>	Tabardillo
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Trompillo

**Tabla IV. 11 Especies vegetales del estrato arbóreo.**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache
<i>Schinus molle</i>	Pirul
<i>Yucca decipiens</i>	Palma

La riqueza de especies arbóreas en el SAR, es baja debido a la escasa presencia de plantas leñosas que a su vez está asociado con las condiciones extremas de los ecosistemas secos.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 148 de 247

Dentro del estrato arbóreo, se presenta *Schinus molle*, y es importante aclarar que esta especie es considerada como una especie exótica que se utiliza principalmente para la delimitación de zonas agrícolas y debido a que se han extendido las matrices agrícolas y áreas de población, la vegetación nativa se ha visto afectada por lo que *Schinus molle* (Pirul) ha ido ganando terreno y se presenta en algunos sitios en conjunto con la vegetación nativa, otra de las especies que se presentan en el estrato arbóreo es la *Yucca decipiens*, que se presenta de manera aislada y con poca frecuencia en las partes bajas del SAR (2 200 a 2 300 a.s.n.m.).

En el caso de las especies arbustivas, se registraron alturas promedio de hasta tres metros, es importante señalar que las especies que se presentan en el SAR son especies que están iniciando una etapa sucesional debido a que existe una alteración y degradación de la vegetación, ligada fundamentalmente al sobrepastoreo y por otro lado al abandono de zonas agrícolas, por lo especies del genero *Bouteloua* y *Muhlebergia* han sido las más impactadas y se presentan suelos desprovistos de vegetación que han sido colonizados principalmente por *Dalea formosa*; por otro lado la presencia de *Opuntia robusta*, *Opuntia streptacantha*, son especies que de igual manera se favorecen por la perturbación que se presenta en el SAR, Rzedowski menciona que esta comunidad se desarrolla preferentemente sobre suelos someros formando un matorral de opuntias, siendo una de las principales especies dominantes de estas "nopaleras" *Opuntia streptacantha*. Sumado a esto, se registró en el SAR una especie epífita *Tillandsia recurvata*; la presencia de estas plantas por lo regular está ligada a condiciones favorables de humedad atmosférica.

En conclusión, las actividades humanas han tenido un efecto negativo sobre la vegetación que se presenta tanto en el SAR, debido a métodos inadecuados de aprovechamiento de los recursos naturales (suelo, agua y vegetación) para el desarrollo de las actividades agrícolas y ganaderas principalmente, también tienen efectos sobre la vegetación el sobrepastoreo ya que se ha generado un cambio sucesional en las superficies que se encontraban desprovistas de una cubierta vegetal. Los cambios se han reflejado en una disminución importante de la superficie con vegetación natural, un aumento importante en las matrices agrícolas y de la vegetación secundaria y modificaciones en la composición específica y estructural de los ecosistemas.

De esta manera se concluye que en el sitio del proyecto no se ocasionarán impactos ambientales significativos en el componente flora por la apertura de caminos y brecha y por el emplazamiento del proyecto.

#### **USOS DE SUELO EN EL ÁREA DEL PROYECTO.**

En lo que respecta a los usos de suelo en los polígonos donde se desarrollarán las obras permanentes del proyecto, es importante mencionar que de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación (USyV) Serie VI del INEGI, las obras quedarán instaladas dentro de áreas identificadas como de Agricultura de Temporal (TA) y de Pastizal Inducido (PI), el cual, de acuerdo a la definición del INEGI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> **Pastizal Inducido:** *Aquel agrosistema 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:*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

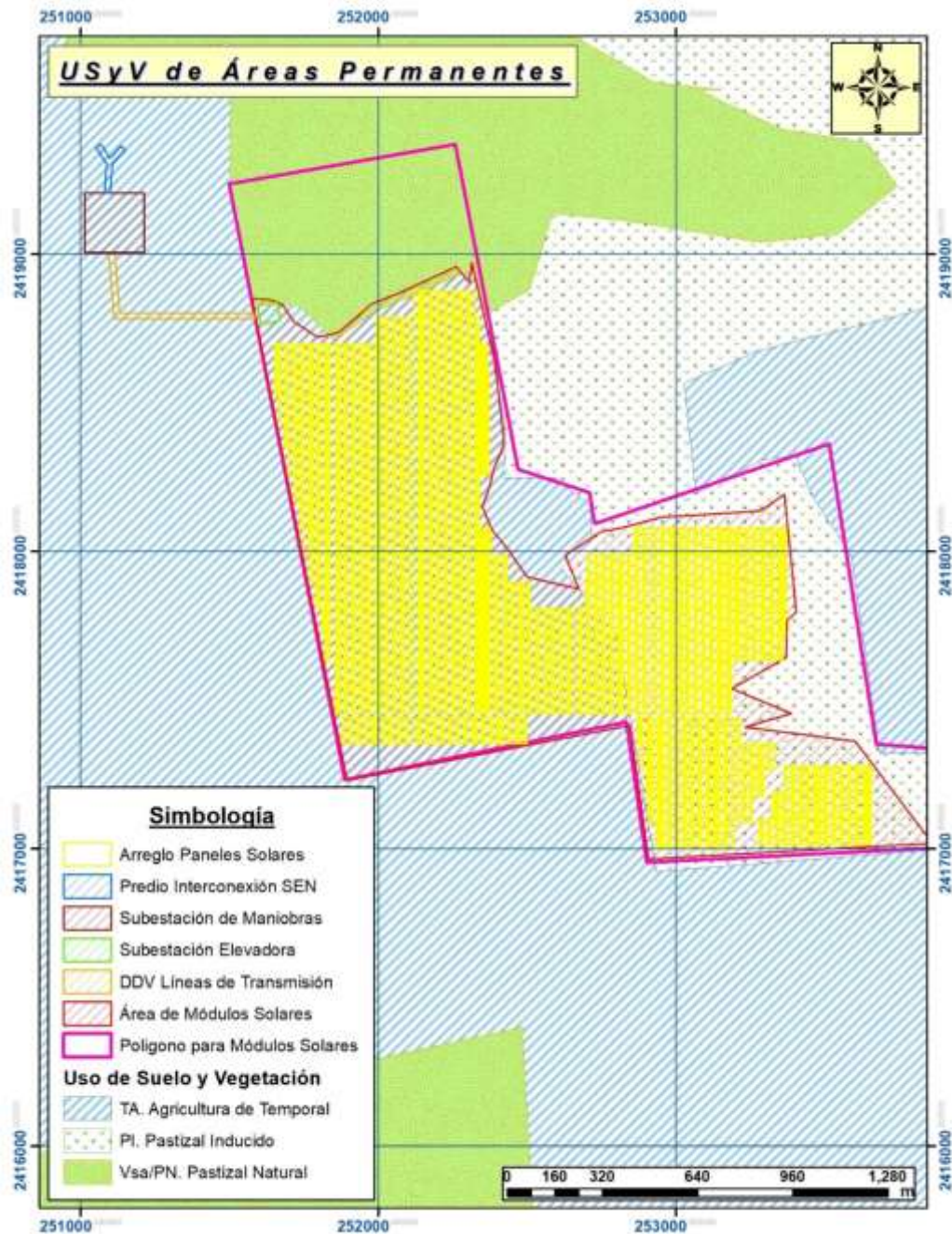
FECHA

Diciembre del 2019

HOJA:

Pág. 149 de 247

éste no se considera como vegetación forestal; por tal motivo, el presente proyecto no requiere de la autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF).



**Figura IV. 24 Uso de Suelo y Vegetación en las obras del proyecto.**

*Digitaria decumbens (Zacate Pangola), Pennisetum ciliaris (Zacate Buffel), Panicum maximum (Zacate Guinea o Privilegio), Panicum purpurascens (Zacate Pará), entre otras muchas especies (INEGI 2009).*

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 150 de 247



**Fotos 3 y 4 Vista de los sitios donde se cultiva frijol en el que el terreno está en barbecho, así mismo, se visualizan plantaciones de nopal ya abandonadas.**

Cabe mencionar, que Energía Villa de Arriaga cuenta con el Dictamen técnico de las áreas donde se pretende realizar la instalación de los módulos solares, elaborado por un Técnico Forestal con Registro Forestal Nacional; en dicho documento se establecen los usos de suelo y tipo de vegetación existentes en la zona, y se dictamina que el proyecto de la planta fotovoltaica no requiere Cambio de Uso de Suelo. **Ver Anexo 7.**

## **B) Fauna**

La ubicación de México en la confluencia de los reinos biogeográficos Neártico y Neotropical, sumado a su abrupta orografía, su diversidad climática y a una intrincada historia geológica, entre otros factores, han permitido el desarrollo de múltiples ecosistemas que albergan una inmensa riqueza de especies de plantas y animales; por lo que nuestra nación es considerada a nivel mundial dentro de los países con mayor diversidad biológica o megadiversidad (Toledo, 1988).

El País alberga 209 especies de anfibios, de las cuales el 61% son endémicas. En lo que se refiere a la clase de los reptiles, de las 6,300 registradas en el mundo, 717 especies se distribuyen en el país (53 endémicas y 30 en peligro de extinción). Además, cuenta con 1 150 especies de aves (de las 9,198 registradas), de las cuales el 5% se encuentra en peligro de extinción. De las aproximadamente 4 170 especies de mamíferos que existen en el planeta, México cuenta con un número de 449 terrestres (31% en alguna categoría de riesgo y 33% endémicas) y 41 marinas. Además de lo anterior, se estima que el 28% de las especies de vertebrados mexicanos están incluidas en alguna categoría de protección, según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 151 de 247

## B.1 Estado de San Luis Potosí

El **Estado de San Luis Potosí** ocupa el puesto 12 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El inventario de **fauna silvestre** de la entidad a abril de 2015 era de 2 603 especies: 1 759 especies de invertebrados y 844 especies de vertebrados (155 especies de mamíferos, 524 de aves, 34 de anfibios, 104 reptiles y 27 de peces).

En esta entidad está representada el 47% de la avifauna que habita en México; el 35% de las especies de mamíferos voladores y el 28% de los mamíferos terrestres presentes en el territorio nacional.

De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 32 mamíferos, 18 anfibios, 48 reptiles y 96 aves.

Dentro de las especies de mamíferos presentes en la entidad están: coyote, venado cola blanca, liebre torda, miotis californiano, ardillón punteado, murciélago orejón de Townsend, rata algodónera crespita, mapache, lince americano, ratón cosechero común, zorrillo listado sureño, murciélago barba arrugada sureño, rata magueyera, tuza del altiplano, venado bura, oso negro, berrendo, jaguar, zorrilla del desierto, musaraña desértica norteña y murciélago trompudo, entre otros.

Dentro de las especies de aves presentes en la entidad están: cuicilacoche pico curvo, pizón mexicano, cenizón norteño, alcaudón verdugo, zopilote aura, gorrión ceja blanca, perico mexicano, garza blanca, zanate mayor, bolsero tunero, carpintero de pechera, azulejo garganta azul, pradero occidental, tirano gritón, alondra cornuda, chispe coronado, colibrí garganta rubí, pato golondrino y chirivín pantanero, entre otros.

Dentro de las especies de anfibios presentes en la entidad están: sapo nebuloso, ranita de cañón, ajolote del altiplano, sapo de los pinos, rana toro, sapo de espuela, sapo de puntos rojos, ajolote tigre rayado, tritón de manchas negras, rana de hojarasca decorada, sapo de la meseta, rana de arroyo, salamandra de pie plano y rana de la huasteca, entre otras.

Dentro de las especies de reptiles presentes en la entidad están: cascabel cola negra, lagartija espinosa panza rosada, huico pinto del noreste, cocodrilo de pantano, camaleón de montaña, culebra café, sochuate, lagartija lagarto norteño, chirrionera, culebra sorda mexicana, eslizón de bosque de encinos, culebra ratonera de las planicies, tortuga pecho quebrado mexicana, lagartija arcoíris, tortuga de Guadalupe, coralillo falso, culebra cabeza negra y lagartija sorda mayor, entre otras. (Para Todo México)

## B.2 Fauna existente en el SAR

Para obtener una lista de especies con distribución potencial en la región donde se ubica el proyecto fue necesario hacer un análisis bibliográfico basado en diferentes fuentes de información. El objetivo fue buscar datos específicos y fiables, por eso se consultó la base de datos de la Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad (CONABIO), así como libros y publicaciones especializadas en el tema. También, se amplió la cobertura geográfica del área de búsqueda de información, de tal forma

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 152 de 247

que se estableció una zona de influencia bibliográfica que cubrió la totalidad de la superficie del Municipio de Villa de Arriaga, es el único que incide en el proyecto.

De acuerdo a una revisión bibliográfica en áreas donde se ubica el SAR, se obtuvo un listado de fauna conformado por las siguientes especies:

**Tabla IV. 12 Especies de anfibios y reptiles existentes en el SAR.**

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
Anura	Scaphiopodidae	<i>Spea multiplicata</i>	Sapo montícola de espuela
Anura	Bufoidea	<i>Anaxyrus cognatus</i>	Sapo de la gran planicie
Anura	Bufoidea	<i>Anaxyrus compactilis</i>	Sapo de planicie
Anura	Bufoidea	<i>Anaxyrus punctatus</i>	Sapo de manchas rojas
Anura	Bufoidea	<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo pinero
Anura	Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija rayada
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis inornata</i>	Huico liso mexicano
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico manchado
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Holbrookia maculata</i>	Lagartija sorda menor
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma cornutum</i>	Camaleón texano
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma modestum</i>	Lagartija cornuda de cola redonda
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Chintete de mezquite
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija espinosa de Yarrow
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus poinsetti</i>	Lagartija escamosa
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Rápido barrado
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus undulatus</i>	Lagartija escamosa de pradera
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija costado manchado
Squamata	Colubridae	<i>Arizona elegans</i>	Culebra brillante
Squamata	Colubridae	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriónera
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis taeniatus</i>	Chirriónera adornada
Squamata	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda
Squamata	Colubridae	<i>Pituophis melanoleucus</i>	Culebra sorda toro
Squamata	Colubridae	<i>Tantilla atriceps</i>	Culebra encapuchada
Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra de agua
Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua nómada



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

Diciembre del 2019

**HOJA:**

Pág. 153 de 247

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
			mexicana
Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis marcianus</i>	Culebra listonada manchada
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus lepidus</i>	Víbora cascabel variable
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel cola negra
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus scutulatus</i>	Cascabel del altiplano
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon flavescens</i>	Casquito amarillo
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado mexicana

Fuente: NATURALISTA / CONABIO

**Tabla IV. 13 Especies de aves existentes en el SAR.**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anatidae	<i>Anser albifrons</i>	Ganso careto mayor
Anatidae	<i>Chen caerulescens</i>	Ganso blanco
Anatidae	<i>Anas strepera</i>	Pato friso
Anatidae	<i>Anas americana</i>	Pato chalcuán
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato de collar
Anatidae	<i>Anas discors</i>	Cerceta alazul
Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta canela
Anatidae	<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón norteño
Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino
Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta alaverde
Anatidae	<i>Aythya valisineria</i>	Pato coacoxtle
Anatidae	<i>Aythya americana</i>	Pato cabeza-roja
Anatidae	<i>Aythya collaris</i>	Pato pico-anillado
Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Pato-boludo menor
Anatidae	<i>Bucephala albeola</i>	Pato monja
Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate
Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote norteño
Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa
Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí
Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz moctezuma
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor picogruoso

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 154 de 247**

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano blanco
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera
Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cara-blanca
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola-blanca
Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho-rufo
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de cooper
Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra
Accipitridae	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho-rojo
Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de swainson
Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola-roja
Accipitridae	<i>Buteo regalis</i>	Aguililla real
Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón
Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón fajado
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
Falconidae	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío
Charadriidae	<i>Charadrius montanus</i>	Chorlo llanero
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Playero solitario
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 155 de 247**

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playero chichicuilote
Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero picolargo
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alablanca
Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola colalarga
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuculillo pico-amarillo
Cuculidae	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Cuculillo pico-negro
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario
Strigidae	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote occidental
Strigidae	<i>Megascops asio</i>	Tecolote oriental
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo
Strigidae	<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote enano
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero
Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Búho cuerno corto
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor
Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras zumbón
Caprimulgidae	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Tapacamino teví
Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho
Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico
Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí lucifer
Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí
Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barba negra
Trochilidae	<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador cola ancha
Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador rufo
Trochilidae	<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de allen
Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín-pescador norteño
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín-pescador verde
Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 156 de 247**

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	Chupasavia maculado
Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano
Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera
Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño
Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal
Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí occidental
Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero saucero
Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mímimo
Tyrannidae	<i>Empidonax hammondii</i>	Mosquero de hammond
Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris
Tyrannidae	<i>Empidonax oberholseri</i>	Mosquero oscuro
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro
Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas fibí
Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal
Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo
Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón
Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo
Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de bell
Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo plumizo
Vireonidae	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de cassin
Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo
Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador
Corvidae	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara pecho rayado
Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común
Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda
Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	Golondrina azul negra
Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor
Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina aliaserrada
Hirundinidae	<i>Riparia</i>	Golondrina ribereña

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 157 de 247**

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo
Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto
Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirín saltaroca
Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño
Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared
Troglodytidae	<i>Cistothorus palustris</i>	Chivirín pantanero
Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de-rojo
Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela
Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul
Turdidae	<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo pálido
Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de swainson
Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola rufa
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño
Mimidae	<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuitlacoche de chías
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo
Mimidae	<i>Toxostoma crissale</i>	Cuitlacoche crisal
Motacillidae	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita americana
Motacillidae	<i>Anthus spragueii</i>	Bisbita llanera
Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis chinito
Ptiliogonatidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerero negro
Parulidae	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe corona anaranjada
Parulidae	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe de coronilla
Parulidae	<i>Oreothlypis virginiae</i>	Chipe de virginia
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo
Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe coronado
Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negro-gris
Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe negro-amarillo
Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe cabeza-amarilla

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 158 de 247**

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador
Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Chipe flameanta
Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero
Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe de tolmie
Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común
Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra
Parulidae	<i>Icteria virens</i>	Buscabreña
Emberizidae	<i>Pipilo chlorurus</i>	Toquí cola verde
Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo
Emberizidae	<i>Peucaea botterii</i>	Zacatonero de botteri
Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca
Emberizidae	<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de brewer
Emberizidae	<i>Spizella wortheni</i>	Gorrión de worthen
Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra
Emberizidae	<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca
Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín
Emberizidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta
Emberizidae	<i>Calamospiza melanocorys</i>	Gorrión ala blanca
Emberizidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero
Emberizidae	<i>Ammodramus saviarum</i>	Gorrión chapulín
Emberizidae	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de lincoln
Emberizidae	<i>Melospiza georgiana</i>	Gorrión pantanero
Emberizidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca
Calcaridae	<i>Calcarius ornatus</i>	Escribano collar castaño
Cardinalidae	<i>Cardinalis</i>	Cardenal rojo
Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo
Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo
Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul
Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado
Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores
Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental
Icteridae	<i>Xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla
Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojo amarillo

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 159 de 247**

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café
Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Bolsero castaño
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado
Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Bolsero calandria
Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero
Fringillidae	<i>Spinus pinus</i>	Jilguero pinero
Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja
Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara capucha roja
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilán pescador
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azul-gris
Poliptilidae	<i>Poliptila melanura</i>	Perlita del desierto
Emberizidae	<i>Peucaea cassinii</i>	Zacatonero de cassin
Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido
Corvidae	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	Chara pecho gris
Fringillidae	<i>Haemorhous cassinii</i>	Pinzón de cassin
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano
Strigidae	<i>Psiloscops flammeolus</i>	Tecolote ojo-oscuro

Fuente: NATURALISTA / CONABIO

**Tabla IV. 14 Especies de mamíferos existentes en el SAR.**

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache Norteño
Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo Nueve Bandas
Soricidae	<i>Cryptotis parva</i>	Musaraña Orejillas Mínima
Soricidae	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña-desértica norteña
Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago Barba Arrugada Norteño
Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago Trompudo Mexicano
Phyllostomidae	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago Hocicudo de Curazao
Phyllostomidae	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago Hocicudo Mayor
Vespertilionidae	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	Murciélago Orejón

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 160 de 247**

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago Moreno Norteamericano
Vespertilionidae	<i>Euderma maculatum</i>	Murciélago pinto
Vespertilionidae	<i>Idionycteris phyllotis</i>	Murciélago Mula de Allen
Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago Cola Peluda de Blossevilli
Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago Cola Peluda Canoso
Vespertilionidae	<i>Lasiurus xanthinus</i>	Murciélago Cola Peluda de La Laguna
Vespertilionidae	<i>Myotis auricolus</i>	Miotis orejudo
Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	Miotis Californiano
Vespertilionidae	<i>Myotis thysanodes</i>	Miotis Bordado
Vespertilionidae	<i>Myotis velifer</i>	Miotis Mexicano
Vespertilionidae	<i>Myotis yumanensis</i>	Miotis de yuma
Vespertilionidae	<i>Parastrellus hesperus</i>	Pipistrello del Oeste Americano
Antrozoidae	<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago Desértico Norteño
Molossidae	<i>Eumops perotis</i>	Murciélago con bonete mayor
Molossidae	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélago cola suelta de bolsa
Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago con Cola Suelta Mayor
Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago Cola Suelta Brasileño
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
Canidae	<i>Vulpes macrotis</i>	Zorro del desierto
Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince Americano
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja Cola Larga
Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	Tlacoyote
Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo Narigón Occidental
Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo Listado del Sur
Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo Manchado de Occidente
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle Norteño
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache Común
Antilocapridae	<i>Antilocapra americana</i>	Berrendo
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de Cola Blanca
Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Pecarí de Collar
Sciuridae	<i>Sciurus oculatus</i>	Ardilla

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 161 de 247**

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Sciuridae	<i>Spermophilus spilosoma</i>	Ardillón punteado
Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón
Geomydae	<i>Cratogeomys goldmani</i>	Tuza
Geomydae	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana
Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam
Heteromyidae	<i>Dipodomys ordii</i>	Rata Canguro Común
Heteromyidae	<i>Dipodomys phillipsii</i>	Rata canguro
Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón Espinoso Mexicano
Heteromyidae	<i>Chaetodipus eremicus</i>	Ratón de Abazones de Merriam
Heteromyidae	<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ratón de Abazones Crespo
Heteromyidae	<i>Chaetodipus lineatus</i>	Ratón de abazones
Heteromyidae	<i>Chaetodipus nelsoni</i>	Ratón de abazones de Nelsoni
Heteromyidae	<i>Perognathus flavus</i>	Ratón de abazones sedoso
Muridae	<i>Microtus mexicanus</i>	Meteoro mexicano
Muridae	<i>Neotoma leucodon</i>	Rata Cambalachera Garganta Blanca
Muridae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata magueyera
Muridae	<i>Onychomys arenicola</i>	Ratón-saltamontes arenoso
Muridae	<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón arbustero
Muridae	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de roca
Muridae	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus
Muridae	<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón de Tlalpan
Muridae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón Norteamericano
Muridae	<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón
Muridae	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón orejas negras
Muridae	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Ratón tobillo blanco
Muridae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón Cosechero Leonado
Muridae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón Cosechero Común
Muridae	<i>Sigmodon fulviventris</i>	Rata algodónera vientre leonado
Muridae	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata Algodonera Crespa
Muridae	<i>Sigmodon leucotis</i>	Rata Algodonera Oreja Blanca
Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre Cola Negra
Leporidae	<i>Lepus callotis</i>	Liebre torda



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 162 de 247

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo Desértico
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo Serrano

### B.2.1 Especies en Riesgo

De las especies indicadas en las tablas anteriores, las que se indican a continuación se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla IV. 15 Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr
Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado mexicana	Pr
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Chintete de mezquite	Pr
Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua nómada mexicana	A
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato de collar	A
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de cooper	Pr
Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de swainson	Pr
Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Pr

De lo anterior se deriva que las especies dominantes y más comunes son los roedores y aves, como mamíferos pequeños, aunque en los últimos años, la presencia de la fauna en general en el área resulta cada vez más disminuida, debido a la presencia continua del hombre, distribuyéndose principalmente en torno a huertos y campos agrícolas, los cuales proporcionan alimentación a la fauna, la cual en estas zonas se han adaptado a la presencia del hombre.

Gran parte de los ecosistemas presentes en el área, se encuentran alterados, principalmente por la deforestación, erosión, incendios, los cuales han propiciado que la fauna silvestre se encuentre restringidas a zonas que por lo general poseen características topográficas, lo que han impedido el avance de los factores antes mencionados.

En el predio donde se desarrollarán las actividades no se observaron especies con algún estatus de protección que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La fauna que podría existir en la zona ya que fue fuertemente impactada con anterioridad por las actividades antrópicas, lo que han motivado su desplazamiento a zonas alejadas aun no perturbadas.

El municipio presenta una gran biodiversidad de especies animales, encontrándose algunas en status de consideración especial, por lo cual es importante proteger y conservar los ecosistemas. Lo anterior se debe a las condiciones fisiográficas de la Sierra de San Miguelito que funciona como un corredor

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 163 de 247

biológico, donde destacan: aves como la cotorra serrana oriental, catalogada como en peligro de extinción, también el gavilán, aguilillas y tortugas.

Es por eso que el promovente enfocará actividades de conservación y restauración como medidas de compensación en la parte Norte del predio total el cual presenta media calidad ecológica, lo que traerá beneficios ecológicos a todas las especies de la región.

Aunado a que dentro de las medidas de mitigación y compensación se propone mantener de manera permanente el programa de monitoreo, rescate y reubicación de fauna silvestre hacia la parte del predio que se pretende dejar para realizar actividades de conservación y restauración en beneficio ambiental.

### C) Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas digitales e impresas, se constató que el SAR del Proyecto no incide con ninguna Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o Municipal. En la siguiente Figura se muestra que el proyecto no incide con ANPs federales, estatales o municipales, en cuanto a las municipales no se alcanzan a visualizar en la imagen por no existir en la zona.

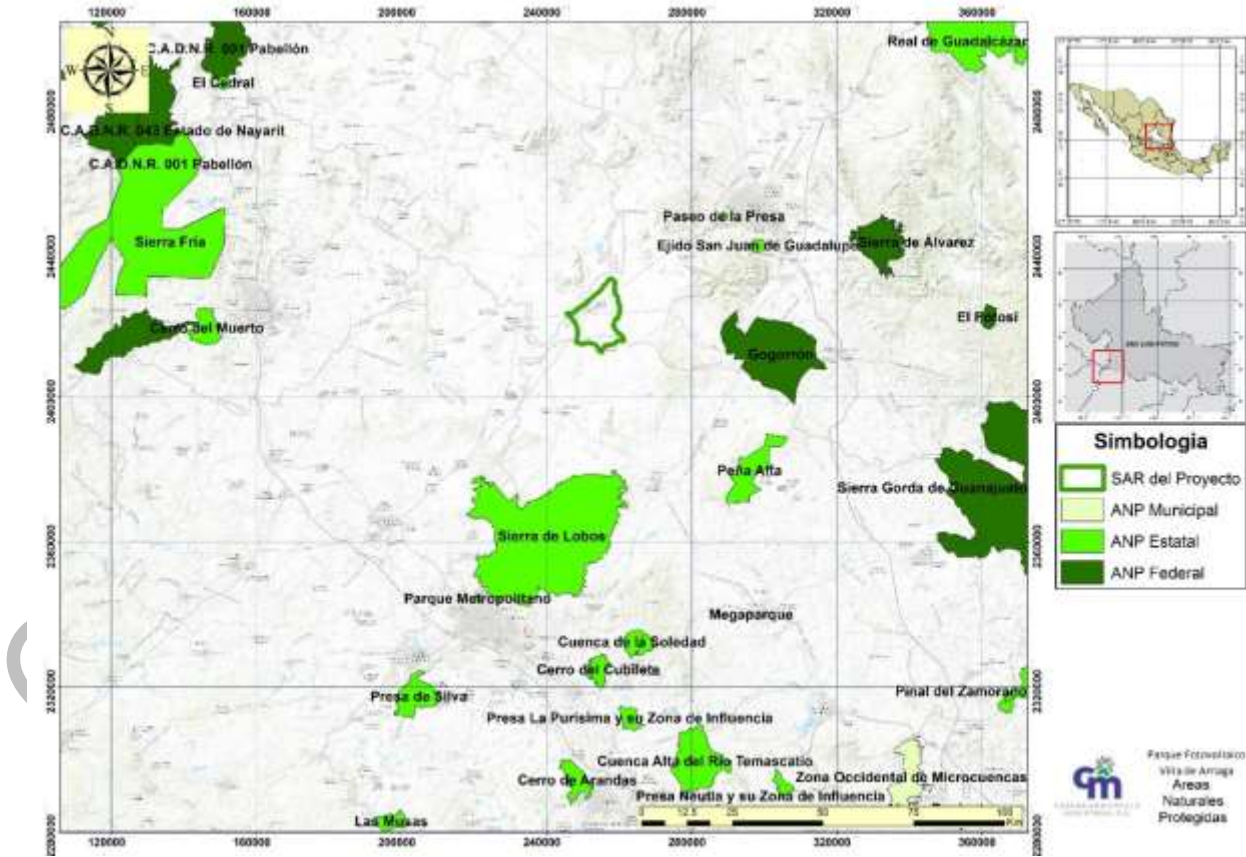


Figura IV. 25 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) aledañas al SAR.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

**FECHA**

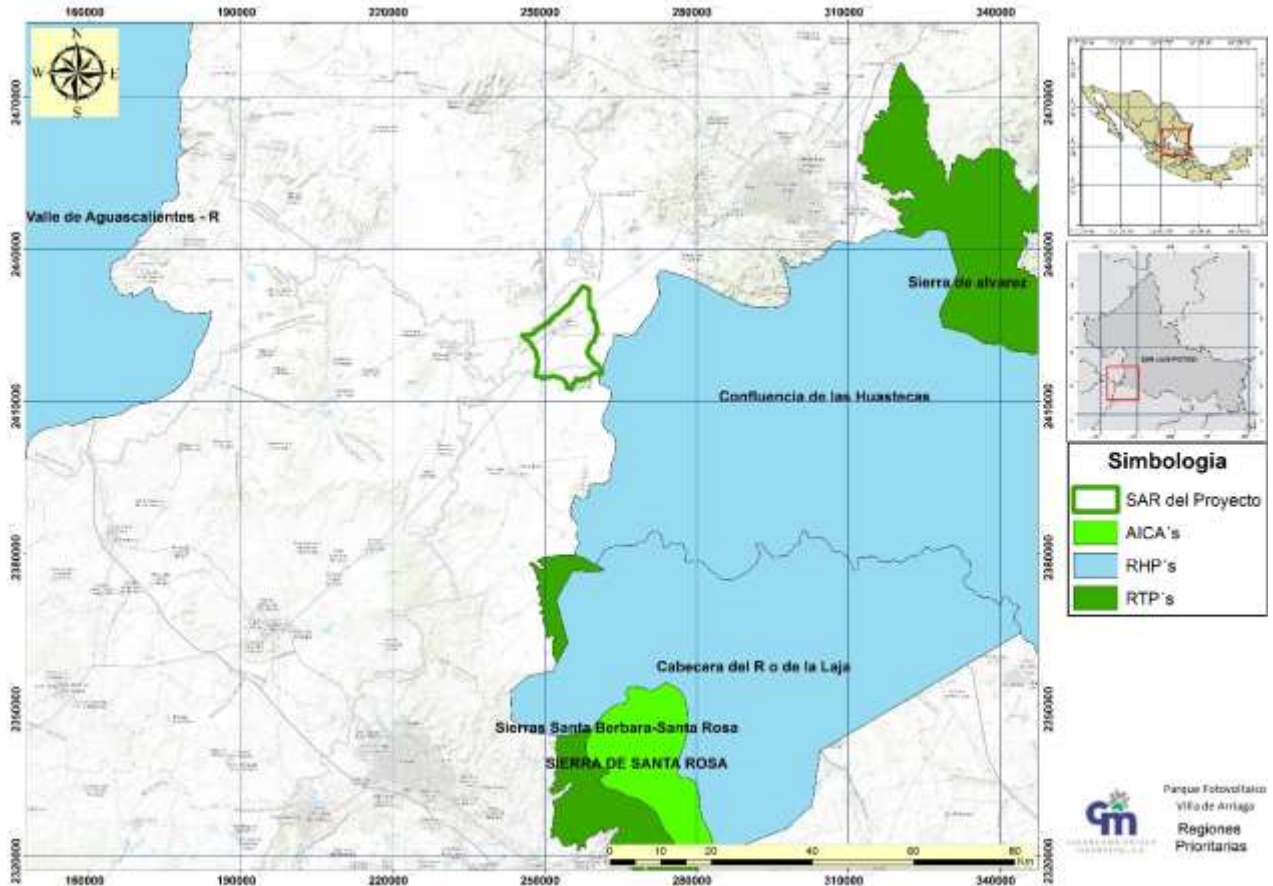
**Diciembre del 2019**

**HOJA:**

**Pág. 164 de 247**

**D) Áreas Prioritarias de Conservación**

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas digitales e impresas, se constató que el SAR del Proyecto solo incide en una pequeña parte dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) Confluencia de las Huastecas, tal y como se muestra en la siguiente figura:



**Figura IV. 26 Regiones Prioritarias en el SAR.**

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 165 de 247

A continuación, se describen las características de la RHP Confluencia de las Huastecas:

### RHP 75. CONFLUENCIA DE LAS HUASTECAS.

**Estado(s):** Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Querétaro      **Extensión:** 27 404.85 km<sup>2</sup>

**Polígono:**                    Latitud 22°16'48" - 20°19'48" N  
    Longitud 101°21'00" - 98°01'12" W

#### **Recursos hídricos principales**

**lénticos:** presa Zimapán, lagos Meztitlán y Molango

**lóticos:** ríos Santa María, Bagres, Jalpan, de las Albercas, Naranjo, Mesillas, Tamuín o Pánuco, Grande de Meztitlán, San Pedro, Gallinas, Tampaón, Choy, Moctezuma, Ojo Frío, Tempoal o Calabazo, Tulancingo, Hondo, Amajac, del Hule, Axtla y Matlapa, arroyos, manantiales, cascadas, aguas hidrotermales

**Limnología básica:** ND

**Geología/Edafología:** rodeado por las sierras Alaquines, Jalpan, Tanchipa, Huayacocotla, Zimapán, los Mármoles y Pachuca. Zona característica por su origen kárstico y su inaccesibilidad; existe una gran variedad de suelos tipo Regosol, Vertisol, Litosol, Rendzina y Cambisol.

**Características varias:** clima semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano, templado subhúmedo y cálido subhúmedo con lluvias en verano y principios de otoño. Temperatura media anual de 12-26 °C. Precipitación total anual de 700-3000 mm.

Principales poblados: Cd. Valles, Zimapán, Tamazunchale, Huejutla, Chicaltepec, Tlanchinol, Jacala, Meztitlan, Molango

Actividad económica principal: cultivo de cítricos, caña de azúcar, café, ganadería, agricultura de subsistencia, de temporal y de riego, silvicultura

Indicadores de calidad de agua: ND

**Biodiversidad:** tipos de vegetación: bosques de pino-encino, de pino, de encino, mesófilo de montaña, selva alta y mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, pastizal cultivado, inducido y natural, comunidades algales (litorales epilíticos), vegetación riparia. Alta diversidad de hábitats: lagos, reservorios, ríos, arroyos, cavernas y ríos subterráneos; así como de invertebrados, anfibios, algas y plantas vasculares. Flora característica: *Acacia farnesiana*, *Adiantum tricholepsis*, *Bromelia pinguin*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Chamaedorea radicalis*, *Croton ciliatoglandulifer*, *C. niveus*, *Guazuma ulmifolia*, *Karwinskia humboldtiana*, *Lantana camara*, *Lysiloma divaricata*, *L. microphylla*, *Mirandaceltis monoica*, *Pinus patula*, *Quercus oleoides*, *Sabal mexicana*, *Setaria geniculata*, turberas de *Sphagnum*, *Wimmeria concolor*, *Zanthoxylum fagara*. Fauna característica: de peces *Algansea tincella*, *Astyanax jordani*, *A. mexicanus*, *Ataeniobius toweri*, *Awaous tajasica*, *Cichlasoma steindachneri*, *Cyprinella lutrensis*, *Dorosoma petenense*, *Eleotris abacurus*, *E. pisonis*, *Fundulus grandis*, *Gambusia affinis*, *G. panuco*, *G. rachowi*, *G. regani*, *G. vittata*, *Gobionellus atripinnis*, *G.*

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 166 de 247

*boleosoma, Heterandria bimaculata, H. jonesi, Ictalurus australis, I. furcatus, I. punctatus, Ictiobus bubalus, I. labiosus, Ophisternon aenigmaticum, Poecilia formosa, P. latipinna, P. mexicana, Poeciliopsis gracilis, Pylodictis olivaris, Xenoophorus captivus, Xenotoca variata, Xiphophorus birchmanni, X. continens, X. cortezi, X. malinche, X. montezumae, X. multilineatus, X. nezahualcoyotl, X. nigrensis, X. pygmaeus, X. variatus;* de aves el loro de frente roja *Amazona autumnalis, A. viridigenalis, Crax rubra, Dendrortyx barbatus, Penelope purpurascens;* de mamíferos *Chaetodipus lineatus, Dipodomys nelsoni, Neotoma goldmani, Odocoileus virginianus, Peromyscus furvus, P. melanophrys, Corynorhinus mexicanus, Rhogeessa alleni, Sciurus alleni, Sylvilagus floridanus, Pecari tajacu.* Especies endémicas de crustáceos *Palaemonetes mexicanus, Procambarus (Ortmannicus) acutus cuevachicae, Procambarus (Ortmannicus) ortmanii, Procambarus (Ortmannicus) villalobosi, Procambarus (Ortmannicus) xilitlae, Procambarus (Scapullicambarus) strenthi, Troglomexicanus huastecae, T. perezfarfantae y T. Tamaulipenses;* de peces *Cichlasoma bartoni, C. cyanoguttatum, C. labridens, Cualac tessellatus, Dionda catostomops, D. dichroma, D. erimyzonops, D. ipni, D. mandibularis, D. rasconis, Heterandria sp., Ictalurus mexicanus, Notropis calientis, N. sallei, N. tropicus, Poecilia latipunctata;* de aves *Atlapetes pileatus, Atthis heloisa, Campylorhynchus gularis, C. megalopterus,* el cuervito mexicano *Corvus imparatus, Cyanolyca nana, Dendrortyx barbatus, Melanotis caerulescens, Rhodothraupis celaeno.* Especies amenazadas: de plantas *Beaucarnea inermis, Brahea dulcis, Ceratozamia kuesteriana, Chamaedorea radicalis, Cupressus benthamii, Dion edule, Diospyros riojae, Encyclia mariae, E. cochleata, Harpalyce arborescens, Isochilus unilateralis, Lycaste aromatica, Stanhopea tigrina, Taxus globosa, Tillandsia ionantha y Zamia fischeri;* de peces *Ataeniobius toweri, Cyprinodon eximius, Dionda dichroma, Gambusia affinis, Goodea gracilis, Ictalurus australis, I. mexicanus;* de reptiles víbora de cascabel *Crotalus molossus;* de aves el loro de cabeza roja *Amazona viridigenalis,* la guacamaya verde *Ara militaris,* la garza morena *Ardea herodias, Atlapetes pileatus, Aulacorhynchus prasinus, Crax rubra, Cyanolyca nana, Dactylortyx thoracicus, Dendrortyx barbatus, Penelope purpurascens, Pionus senilis;* de mamíferos los murciélagos *Choeronycteris mexicana y Leptonycteris curasoae yerbabuenae,* la musaraña *Cryptotis mexicana,* la tusa *Dipodomys phillipsii,* el yaguarundi *Herpailurus yagouaroundi,* el ocelote *Leopardus pardalis,* el tigrillo *L. wiedii,* el metoro *Microtus quasiater,* el jaguar *Panthera onca,* el puma *Puma concolor,* la ardilla *Sciurus oculatus.* Especies indicadoras: El alga cianofita *Nostoc mucorum* indicadora de altas concentraciones de manganeso, los hílidos indicadores de calidad del agua. En S.L.P. la influencia de aguas termales se refleja en la presencia de algas indicadoras de aguas limpias *Dichotomosyphon tuberosum* (cianofita) y la especie endémica *Basicladia* sp. Se ha encontrado *Cladophora sterrocladia* como único reporte para América. Último sitio de anidación y refugio de la única colonia remanente de guacamayas verdes *Ara militaris* en el Estado de Querétaro.

**Aspectos económicos:** actividad cementera y minera (gran extracción y yacimientos de manganeso), ganadera (ganado ovino, bovino, porcino y caprino), silvicultura (pino, oyamel y encino) y turística. Pesquería de crustáceos *Cambarellus (Cambarellus) montezumae, Macrobrachium acanthurus y M. carcinus.*

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 167 de 247

**Problemática:**

- ✓ Modificación del entorno: las zonas bien conservadas son de difícil acceso. Hay tala inmoderada y sobreexplotación del manto freático por la fábrica de refrescos Pepsi.
- ✓ Contaminación: por manganeso, mercurio, coliformes, derivados del beneficio del café (alta DBO).
- ✓ Uso de recursos: hay sobreexplotación de acuíferos que limitan la recarga de mantos freáticos para el abastecimiento de agua industrial, urbana y presas. Algunos manejos inadecuados por parte de ingenios azucareros. Reforestación con especies exóticas de *Eucalyptus* spp. Cacería furtiva. Actividades asociadas a la minería y yacimientos de petroleros.

**Conservación:** se requiere controlar al ecoturismo y a la embotelladora Pepsi. Se recomienda la conservación de las zonas que todavía no han sido alteradas. Falta conocimiento limnológico y concretar las prioridades y necesidades de la zona. Comprende la Reserva de la Biosfera Sierra de Abra Tanchipa y el Parque Nacional Sierra de los Mármoles.

*Cabe mencionar, que la principal problemática de esta región es la modificación del entorno por el aprovechamiento desmedido de los recursos hídricos y deforestación de recursos naturales, por parte de una empresa refresquera, así como la explotación forestal y pastoreo, además de la contaminación de las aguas superficiales por las actividades industriales (metales pesados), así como la sobreexplotación de los mantos acuíferos, por lo que las actividades a realizar en el proyecto dada la naturaleza del mismo, no tendrá incidencia con dichas problemáticas, por lo que con la instauración del proyecto no se aumentará el grado de afectación que actualmente prevalece en la zona.*

**IV.2.4 Medio socioeconómico**

El proyecto se ubica en su totalidad dentro del municipio de Villa de Arriaga, S.L.P., por lo cual, a continuación, se presentan las principales características socioeconómicas del mismo.

**a) Demografía**

El municipio Villa de Arriaga forma parte del estado de San Luis Potosí y se encuentra localizado en la parte suroeste de la capital del estado, en la zona centro. La cabecera municipal tiene las siguientes coordenadas: 101° 22' 56" de longitud oeste y 21° 54' 37" de latitud norte, con una altura de 2 160 metros sobre el nivel del mar. Sus límites son: al norte, Mexquitic de Carmona; al noreste con San Luis Potosí; al este, Villa de Reyes; al sur, estado de Guanajuato; al suroeste estado de Jalisco; al oeste, el estado de Zacatecas. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 60 kilómetros.

Según la información disponible en la página del Sistema Nacional de Información Municipal, el municipio Villa de Arriaga cuenta con un total de 98 localidades, tiene una superficie total de 878 km<sup>2</sup>, y su superficie representa el 1.44% respecto a la superficie del estado de San Luis Potosí. La cabecera municipal lleva el mismo nombre, Villa de Arriaga, y cuenta con una población total de 5 426 habitantes, de los cuales 2 634 son hombres y 2 792 son mujeres. El municipio es catalogado como Rural.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 168 de 247

<b>NÚMERO DE LOCALIDADES DEL MUNICIPIO:</b>	<b>98</b>
Superficie del municipio en km <sup>2</sup> :	878
% de superficie que representa con respecto al estado:	1.44
<b>Cabecera municipal:</b>	Villa De Arriaga
<b>Población de la cabecera municipal:</b>	5,426
<b>Hombres:</b>	2,634
<b>Mujeres:</b>	2,792
<b>Coordenadas geográficas de la cabecera municipal:</b>	
<b>Longitud:</b>	101°22'56" O
<b>Latitud:</b>	21°54'37" N
<b>Altitud:</b>	2,161 msnm
<b>Clasificación del municipio según tamaño de localidades<sup>6</sup></b>	Rural

La dinámica poblacional del municipio Villa de Arriaga, durante el periodo del año 1990 al año 2010, en intervalos de 5 años, indica un aumento constante de la población. Del año 1990 al año 1995, el aumento en la población fue de 418 habitantes. Del año 1995 al año 2000, el aumento poblacional fue de 690 habitantes. Del año 2000 al año 2005, el aumento poblacional fue de 329 habitantes. Del año 2005 al año 2010, el aumento poblacional fue de 1 364 habitantes.

### **DENSIDAD POBLACIONAL**

Un dato importante a la hora de realizar el estudio demográfico de una zona determinada es la densidad de población. Entendemos por densidad poblacional al resultado obtenido de la división entre la población total de una determinada entidad territorial y su superficie.

Generalmente se expresa en habitantes/kilómetro cuadrado. Este factor puede utilizarse como uno de los indicadores de las necesidades y actividades humanas, sobre todo en las zonas rurales, al interrelacionarse los factores demográficos junto con los recursos ecológicos y la comercialización de la agricultura. Un desequilibrio entre ellos puede ejercer una presión negativa sobre los recursos de la tierra y amenazar la sostenibilidad del medio natural.

En este sentido, la información obtenida en las estadísticas oficiales muestra que la densidad poblacional en el Municipio Villa de Arriaga fue de 15.88 habitantes/km<sup>2</sup> en el año 1995, 16.82 habitantes/km<sup>2</sup> en el año 2000, 17.04 habitantes/km<sup>2</sup> en el año 2005 y de 18.58 habitantes/km<sup>2</sup> en el año 2010.

### **POBLACIÓN CON LENGUA INDÍGENA**

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, en el municipio Villa de Arriaga, existe una población total que habla lengua indígena de 15 habitantes, dentro de ese grupo una población de 9 habitantes habla español. De la población que habla alguna lengua indígena 7 habitantes son hombres y 8 habitantes son mujeres. La población que no habla lengua indígena es de 15 108 habitantes, de los cuales 7 509 habitantes son hombres y 7 599 habitantes son mujeres.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 169 de 247

El número de hablantes por lengua indígena señala que, en el municipio Villa de Arriaga, 4 habitantes hablan Náhuatl, de los cuales 3 son hombres y 1 habitante es mujeres. 2 habitantes hablan Otomí y son mujeres. 1 habitante habla Zapoteco y es hombre y 1 habitante habla Huasteco y es mujer.

### **ECONOMÍA**

El municipio Villa de Arriaga tiene una población económicamente activa de 5 687 habitantes y una población no económicamente activa de 5 914. De la población económicamente activa 4 409 habitantes son hombres y 1 278 habitantes son mujeres. De la población no económicamente activa 1 319 habitantes son hombres y 4 595 habitantes son mujeres.

### **EDUCACIÓN**

La población analfabeta de 15 años y más, en el municipio Villa de Arriaga es de 1,175 habitantes; de esta población 561 habitantes son hombres y representan el 10.74% de la población y 614 habitantes son mujeres y representan el 11.42%.

El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 5.96 años. El grado promedio de escolaridad en hombres es de 5.77 años y el grado promedio de escolaridad en mujeres es de 6.15 años.

En el municipio existe un total de 82 escuelas, de las cuales 31 son escuelas preescolares, 33 son escuelas primarias, 16 son escuelas secundarias y 2 son escuelas de bachillerato.

### **MIGRACIÓN**

La migración es el cambio de residencia de manera temporal o definitiva, cuando una persona deja el municipio, el estado o el país donde reside para residir en otra entidad federativa, en otro país, como por ejemplo Estados Unidos de América. En el municipio Villa de Arriaga, 14 042 habitantes nacieron en la entidad, de los cuales 7 075 habitantes son hombres y 6,967 habitantes son mujeres. 2 098 habitantes nacieron en otra entidad, de los cuales 947 son hombres y 1,151 son mujeres. 90 habitantes nacieron en Estados Unidos de América, de los cuales 50 son hombres y 40 son mujeres. 1 habitante nació en otro país y es hombre.

### **MARGINACIÓN**

La marginación es un fenómeno multidimensional y estructural originado, en última instancia, por el modelo de producción económica expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales, tanto del proceso como de los beneficios del desarrollo (CONAPO, 2011). El municipio Villa de Arriaga presenta un índice de marginación de 0.3501, lo que representa un grado de marginación medio. El lugar a nivel estatal en cuanto a marginación es el 22 mientras que a nivel nacional el municipio ocupa el número 889 en marginación.

### **PRODUCTO INTERNO BRUTO**

El PIB permite conocer el comportamiento y composición de las actividades económicas del municipio de Villa de Arriaga, se genera a partir de las tres actividades económicas: primaria, secundaria y terciaria. El producto interno bruto en el 2005 para el municipio Villa de Arriaga fue de 501, 471,247 pesos a precios corrientes de 2005, mientras que el producto interno bruto per cápita fue de 33 539 pesos a precios corrientes de 2005.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 170 de 247

#### IV.2.5 Paisaje

Un paisaje se puede definir como una porción de espacio geográfico, homogéneo en cuanto a su fisonomía y composición, con un patrón de estabilidad temporal, resultante de la interacción compleja de clima, rocas, agua, suelos, flora, fauna y el ser humano, que es reconocible y diferenciable de otras porciones vecinas, de acuerdo con el análisis espaciotemporal específico.

En la mayoría de los casos, los paisajes originales han sido alterados en diversos grados por la acción humana, los cuales están compuestos por un mosaico de fragmentos de vegetación natural, agroecosistemas y etapas sucesionales de la vegetación. En este contexto, el término paisaje hace referencia a espacios territoriales amplios, conformados por coberturas vegetales naturales y transformadas.

El concepto de paisaje puede englobar diversos significados que se transforman o cambian según las necesidades del que lo ve, cuando lo ve y cómo lo ve, de manera que, sencillamente, de él se pueden interpretar, entre otros, los siguientes tipos: espaciales, naturales y ecosistemas, así como objetos estéticos, ideológicos y cultural-histórico, además de lugares.

Para evaluar el paisaje existen tres métodos: los métodos directos, los métodos indirectos y los métodos mixtos, los cuales se describen a continuación:

- **Métodos directos:** son aquellos elaborados por un profesional de probada experiencia, el cual con sólo ver el paisaje realiza una evaluación de éste. Este método analiza exclusivamente la calidad visual del territorio.
- **Métodos indirectos:** En este método el paisaje se analiza a través de sus componentes (abiótico, biótico y social), para lo cual es importante definir la escala de trabajo.
- **Métodos mixtos:** Este es el método más subjetivo y usado, ya que combina los métodos directos e indirectos. Esta metodología valora los recursos visuales, la ordenación del territorio, la calidad visual y la fragilidad.

Para evaluar el paisaje en el área donde se llevará a cabo el presente Proyecto se utilizó el **método mixto**, evaluando la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

#### A) Visibilidad.

La visibilidad o análisis de visualización consiste en realizar un análisis espacial del lugar, tomando en cuenta sus formas y vistas, principalmente. En otras palabras, se analizan cuencas visuales. La cuenca visual de un punto, se define como la zona que es visible desde ese punto. Es decir, corresponde a la superficie observada desde distintos puntos de observación, determinados en terrenos y que, en conjunto, permiten definir un área espacialmente autocontenida.

Para el presente caso, la cuenca visual se encuentra limitada en las direcciones Norte, Noreste y Este, por sistemas de topeformas o elevaciones que restringen la visibilidad a corto plazo, ya que por estos costados se localiza la Sierra escarpada perteneciente a la provincia Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, por lo que además, en esta zona de la cuenca visual presenta en sus alrededores

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 171 de 247

grandes concentraciones de vegetación pertenecientes al Bosque de Encino con alturas considerables para limitar la visibilidad más allá de las barreras naturales (**Ver Fotos 5 y 6**). Estas limitaciones son puntuales y no permiten visualizar más allá de una longitud aproximada de 1 500 m desde el terreno seleccionado para la instalación del proyecto. En dirección Oeste y Sur, la cuenca visual se presenta con una geometría más alargada pero que en su momento también está delimitada por sistemas de topoformas existentes a no más de 5 000 m de distancia; todo lo anterior forma parte de la riqueza natural del ecosistema que si bien, obstruyen la visibilidad del paisaje aumentan la calidad del mismo al ser organismos vivos y naturales de la zona.



**Fotos 5 y 6 Vista de la Cuenca Visual en dirección Este.**

A simple vista, en los alrededores de la cuenca visual, se observa un paisaje natural conformado en su totalidad por reminiscencias del Bosque de Pino y por pastizal natural, donde el uso de suelo es de aptitud forestal y pecuario, sin embargo, predominan también las áreas impactadas por las actividades agrícolas de la zona.



**Fotos 7 y 8 Vista de la Cuenca Visual en dirección Oeste y Sur.**

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 172 de 247

## B) Calidad paisajista.

La calidad paisajista tiene relación con el valor intrínseco que posee cierto paisaje; éste se determina a través de la evaluación estética de los elementos que conforman el paisaje, y que en conjunto permiten definir las características potencialidades que presenta el terreno. La determinación de la calidad paisajista del sitio del proyecto, se realizó utilizando el modelo de Rojas y Kong. Este método define calidad paisajista como un método indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente a los factores que conforman el paisaje (bióticos, abióticos, estéticos y humanos). Estos factores se estiman en relación a su forma, color, línea, textura, escala, conformación espacial, y grado de perturbación. En la **Tabla IV.16** se describen los criterios de dicho modelo, los cuales se emplearon para valorar la calidad paisajista. La calidad del paisaje es subjetiva; condicionada por la época del año y la visión del observador. De acuerdo con los criterios según el Modelo de Rojas y Kong, se determinó que el sitio donde se llevará a cabo el Proyecto tiene una **Calidad Paisajista Media**.

Analizando los elementos por separado, y de acuerdo a las condiciones que prevalecen en el Sitio del Proyecto, las acciones que ejercen las actividades humanas son las que más influyen en la Calidad paisajística, por lo que este es un factor determinante para evaluar la calidad del paisaje puesto que en el área de influencia del proyecto existe la evidencia de actividades agrícolas y de asentamientos humanos irregulares en constante crecimiento constante además de impactos al ecosistema por parte de los pobladores de la zona por la creación de áreas agrícolas, lo que trajo consigo la eliminación de la vegetación original y el incremento de áreas abiertas, cuya evidencia es visible debido a la eliminación de la vegetación original para ser aprovechada por los propios pobladores. En general se puede apreciar que el ecosistema presente fuera de los límites del proyecto se encuentra fragmentado en algunos puntos por la existencia de áreas urbanas y asentamientos humanos irregulares, y en segundo término por la presencia de actividades industriales y las pecuarias en zonas rurales.

Por otra parte, la variabilidad climática que el paisaje puede ofrecer, es mínima, presentando el paisaje un contraste o tonalidad de características húmedas debido a las abundantes lluvias de verano y el tipo de clima que es templado, por lo que, si se deja de lado los impactos a la vegetación por la instalación de actividades agropecuarias, la calidad de la vegetación es alta.

**Tabla IV. 16 Criterios según el Modelo de Rojas y Kong, para valorar la calidad paisajista, resaltando el criterio más adecuado para el sitio del Proyecto.**

Elemento valorado	Calidad paisajista		
	Alta	Media	Baja
<b>Morfología o topografía</b>	Pendiente de más de 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes, fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendientes entre 15 y 30%, estructura morfológica de modelado suave u ondulado.	Pendiente entre 0 y 15%, dominancia del plano horizontal visualizando ausencia de estructuras de contraste y jerarquía.
<b>Fauna</b>	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación y alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado)	No hay presencia de fauna nativa. Sobre pastoreo o crianza masiva de animales domésticos.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		<b>HOJA:</b>	Pág. 173 de 247

Elemento valorado	Calidad paisajista		
	Alta	Media	Baja
<b>Vegetación</b>	Presencia de masas vegetales de alta dominancia. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación autóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento de suelo menor de 50%. Presencia de áreas con erosión, sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
<b>Formas de agua</b>	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la estructura global del paisaje.	Presencia de cuerpo de agua, pero sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.
<b>Acción humana</b>	Libre de actividades humanas estéticamente no deseadas.	La calidad escénica está modificada por menor grado por obras, no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje.
<b>Fondo escénico</b>	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.
<b>Variabilidad climática</b>	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos o continuos.
<b>Singularidad o rareza</b>	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característico, pero similar a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares.

### C) Fragilidad.

La fragilidad es el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas acciones. Evaluar la fragilidad de un paisaje, es una forma de determinar la vulnerabilidad visual, la cual es lo contrario de la capacidad de absorción visual; esta última es la habilidad que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones. Esto quiere decir que, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual, corresponde una menor capacidad de absorción visual, y viceversa. Los principales factores que se toman en cuenta para evaluar la fragilidad del paisaje son los aspectos biofísicos, de visualización y aquellos de tipo histórico-cultural. A continuación, se describen cada uno de estos factores:

- I. **Factores biofísicos.** Derivados de los elementos característicos de cada punto; entran aquí las pendientes, orientación y vegetación, consideradas en diversos aspectos (altura, densidad, variedad climática, estacionalidad). Las integraciones de estos factores dan lugar a un único valor que mide la fragilidad visual de un punto.
- II. **Factores de visualización:** Derivados de la configuración del entorno de cada punto; entran aquí los parámetros de cuenca visual o de superficie vista desde cada punto, tanto en magnitud como en forma y complejidad. Todos estos parámetros se agregan a un único valor que mide la fragilidad visual del entorno del punto.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 174 de 247

**III. Factores históricos-culturales:** Tienden a explicar el carácter y las formas de los paisajes, en función del proceso histórico que los ha producido y son determinantes de la compatibilidad de forma y función de futuras actuaciones con el medio.

En la **Tabla IV.17**, se presenta el modelo de Rojas y Kong, el cual contempla el análisis y clasificación de los paisajes o porciones de él, en función de una selección de los principales componentes del paisaje, divididos en cuatro factores.

**Tabla IV. 17 Criterios según el Modelo de Rojas y Kong, para valorar la fragilidad paisajística, resaltando el criterio más adecuado para el área del sitio del Proyecto.**

Factores	Elemento de Influencia	Fragilidad		
		Alta	Media	Baja
<b>Biofísicos</b>	Pendiente	Pendientes de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, terrenos con modelados suaves u ondulados.	Pendientes entre 0 y 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual.
	Densidad (Vegetación)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbácea.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustiva o arbórea aislada.	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación del suelo.
	Contraste (Vegetación)	Vegetación mono específica, escasez vegetación, contrastes poco evidentes.	Diversidad media de especies, con contrastes evidentes pero no sobresalientes.	Alto grado en variedad de especies, contrastes fuertes, gran estacionalidad de especies.
	Altura (Vegetación)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura.	No hay gran altura de las masas (10 m), baja diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
<b>Visualización</b>	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercano o próxima (0 a 1 000 m). Dominio de los primeros planos.	Visión media (1 000 a 4 000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes mayor a 4 000 m.
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	Compacidad	Vistas panorámicas, abiertas. El paisaje no presenta elementos que	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
		<b>HOJA:</b>	Pág. 175 de 247
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>			

Factores	Elemento de Influencia	Fragilidad		
		Alta	Media	Baja
		obstruyan los rayos visuales.	porcentaje.	o menor incidencia visual.
<b>Singularidad</b>	Unidad de paisaje	Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisajes comunes, sin riquezas visuales o muy alterados.
<b>Accesibilidad</b>	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas repentinas, escasas o breves.

Fragilidad alta: Baja capacidad de absorción visual.

**Fragilidad media: Capacidad de absorción visual moderada.**

Fragilidad baja: Alta capacidad de absorción visual.

En conclusión, analizando factores como la visibilidad, calidad paisajística y fragilidad de la cuenca visual, se puede determinar que el Proyecto, afectará en baja escala de manera negativa el factor paisaje, ya que en las condiciones actuales del sitio propuesto se encuentran perturbaciones relevantes provocadas por actividades humanas y naturales, lo cual provoca una visión con contrastes homogéneos en color y calidad, ya que predomina en su totalidad vegetación natural característica de zonas con alta humedad y por otro lado la presencia de zonas urbanas; se presenta una cuenca visual variada debido a su topografía y una fragilidad media, sin embargo, las actividades del proyecto no emigrarán fuera de los límites del predio definido para la construcción del Parque Solar, esto con la correcta aplicación de medidas preventivas y de compensación de impactos.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 176 de 247

### **IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.**

La estructura del sistema se constituye por un conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí con los individuos y su comunidad. Este sistema se encuentra sub-constituido a su vez por dos subsistemas, el medio natural y el socioeconómico. Los elementos y procesos del ambiente natural se proyectan en dos subsistemas principales: Medio físico con los componentes aire, suelo y agua; y Medio biológico: vegetación terrestre y fauna. El socioeconómico está conformado por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas del área de influencia; que sustentan un grupo de parámetros o factores que subsecuentemente se conforman por diversos componentes del medio ambiente.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana (creación de zonas urbanas) y la implantación de actividades agrícolas y de agostadero, lo que ha modificado la vegetación de Bosque y Pastizal, principalmente. También existen áreas con vegetación de ornato que predominan en el paisaje de la zona (como las vialidades en las zonas urbanas del municipio donde incide el proyecto).

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisolubles, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

Con base a la información bibliográfica que se recopiló, se establece un diagnóstico del Sistema Ambiental Regional del Proyecto, que determine la tendencia que tendrá el ambiente. Como se ha descrito al inicio de este capítulo, el SAR presenta vegetación natural de bosque de pino, Pastizal inducido y pastizal natural, donde existe una fuerte presión a sus comunidades naturales por actividades secundarias, terciarias y primarias, así como por la modificación permanente de establecimientos urbanos. En cuanto el uso de suelo por actividades primarias está integrado por: agricultura de riego y de temporal características principales del Área de Influencia. Estos cambios están vinculados a procesos de erosión, pérdida de hábitat natural, así como de diversidad de flora y fauna silvestre.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 177 de 247

El sistema ambiental regional ha sido determinado históricamente por las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional. Sin embargo, a su historia reciente, los grupos sociales que habitan la zona que involucra al SAR han determinado las modificaciones a su entorno en función de los procesos productivos.

A continuación, se presentan las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el SAR donde se desarrollará el proyecto, además de complementarlo con el análisis del sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

### **Sistema abiótico.**

- El tipo de clima existente en el Sistema Ambiental Regional (SAR), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) es del tipo BS1kw, que corresponde a Semiárido, templado.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental Regional propuesto, abarca una zona del tipo semicálida caracterizada por la presencia significativa de lluvias en verano lo que propicia que la belleza y riqueza natural de la zona sea media en esa temporada del año.
- En la mayor parte de la superficie del SAR que es donde incide el proyecto, predominan temperaturas que oscilan entre 14 y 16°C, mientras que en menor proporción y en direcciones Noreste y Suroeste de la delimitación del SAR, se presentan valores entre 16 y 18°C.
- En la superficie total del SAR del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre los 400 y 500 mm anuales.
- El SAR tiene incidencia con la Provincia Fisiográfica denominada Mesa del Centro, y dentro de ésta se incide con dos Subprovincias Fisiográficas: Llanuras de Ojuelos de Aguascalientes y Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, en donde existen sistemas de topofomas conformados principalmente por la Llanura Desértica y la Sierra Alta Escarpada con Mesetas.
- Los tipos de rocas presentes en el SAR están conformados principalmente por Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto y Riolita), complementándose con suelo aluvial donde no aplica la existencia de rocas.
- Fallas y fracturas geológicas. - Dentro del SAR existen diversas fallas y fracturas que no ponen en peligro la integridad del proyecto; aunado a que, la totalidad del SAR se encuentra en una zona clasificada como de sismicidad baja.
- El SAR se localiza en una zona Tipo B, caracterizada por presentar sismos poco frecuentes y de magnitudes muy bajas.
- Inundación y encharcamientos.- Tanto el SAR como el área del proyecto, dada su localización geográfica, y de acuerdo a los datos históricos con que se cuenta, no son susceptibles a inundaciones y deslaves provocados por fenómenos climatológicos como Huracanes y Tormentas Tropicales, principalmente.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 178 de 247

- Suelo.- Los tipos de unidades edafológicas presentes en el proyecto son: *Durisol*, *Leptosol*, *Luvisol* y *Phaeozem*.
- Los agentes causales de la degradación del suelo existentes en el SAR del proyecto como erosión eólica e hídrica, no sufrirán cambio alguno con la presencia del proyecto ya que éste no tendrá interacción alguna con ellos, por lo que se concluye que los agentes causales continuarán su acción con independencia de la presencia del proyecto bajo evaluación.
- El SAR se ubicará en la RH37 El Salado y en la RH12 Lerma - Santiago, dentro de la Cuenca Hidrológica R. Verde Grande y San Pablo y Otras, específicamente dentro de la Subcuenca Hidrológica C.C. Ocampo y P. San Pablo.
- El SAR del proyecto incide dentro del Acuífero Villa de Arriaga.

#### **Sistema biótico.**

- En el SAR del Proyecto existen los siguientes grupos de vegetación: Bosque de Pino, Pastizal Natural y el Pastizal Inducido, complementándose con áreas destinadas a la Agricultura de Temporal, de acuerdo a la Clasificación del INEGI mediante la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala: 1:250 000 Serie VI.
- La fauna no sufrirá ninguna afectación por la instalación del proyecto, ya que, al ser individuos que se desplazan rápidamente por la presencia de ruido, esto propiciará que la fauna se aleje de la zona de trabajo hacia lugares alejados.

#### **Sistema socioeconómico.**

- El proyecto incide en su totalidad dentro del municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.
- En el municipio se observa un equilibrio entre la población total de hombres y mujeres.
- El grado de marginación del municipio donde incide el proyecto es medio.
- El índice de desarrollo humano es de bajo a medio
- Los servicios en la vivienda y la urbanización del municipio de Villa de Arriaga, muestran la disponibilidad de agua por red de distribución municipal, energía eléctrica y drenaje; sin embargo, existen áreas bien definidas donde se carece de cobertura total en las viviendas particulares (zonas rurales).
- En cuanto a los servicios de salud del municipio, muestra las coberturas por instituciones de salud de baja escala, siendo la ciudad de San Luis Potosí, el lugar más cercano para la atención médica especializada.
- En el municipio existen los tres sectores productivos (primario, secundario y terciario), existiendo un equilibrio entre los tres órdenes, pero predominando el primario en las áreas alejadas de la zona urbana, debido a la presencia de grandes extensiones de áreas agrícolas.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 179 de 247

En base a la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los habitantes del municipio donde incide el proyecto, principalmente en las comunidades rurales, ya que se constató que en el predio seleccionado para la instalación del parque solar, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos sobre áreas con suelo natural, esto es debido a que los habitantes de las localidades rurales localizadas en el área de influencia del proyecto, no hacen conciencia respecto a la importancia de segregar y disponer los residuos conforme a la normatividad aplicable, así mismo, la situación actual que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto, es un factor importante para la instalación del proyecto, ya que éste estará instalado dentro de áreas impactadas por actividades agrícolas, lo cual permitirá que para la preparación del sitio no se realicen actividades de despalle de vegetación silvestre.

En base a la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que ésta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional media, debido a la abundante vegetación natural, misma que se ha visto impactada negativamente por las actividades antrópicas de la región.

Cabe mencionar, que prácticamente toda el área de influencia del proyecto presenta vegetación nativa abundante, sin embargo, no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que en su mayor parte, los ecosistemas se encuentran modificados por las actividades antropogénicas de la región, además de que el proyecto quedará instalado dentro de un predio impactado por las actividades agrícolas, sin embargo, se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente, para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se planea trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades durante la instalación de la infraestructura que conformará el Parque Solar Fotovoltaico.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 180 de 247

## BIBLIOGRAFÍA

- (SGM), S. G. (Marzo de 2017). *Museo Virtual SGM*. Obtenido de <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-sedimentarias.html>
- CONABIO. (s.f.). *AICA*. Obtenido de <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>
- CONABIO. (s.f.). *Portal de Geoinformación*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- González Medrano, F. (2003). *Las Comunidades Vegetales en México*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/421.pdf>
- INEGI. (1983). *Síntesis Geográfica de San Luis Potosí*. Obtenido de [https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL\\_CARAC\\_EDA\\_FIS\\_VS\\_ENERO\\_29\\_2008.pdf](https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf)
- INEGI. (s.f.). *Guía para la Interpretación de Carta Edafológica*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>
- NATURALISTA. (s.f.). Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.naturalista.mx>
- Para Todo México*. (s.f.). Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-jalisco/fauna-jalisco.html>
- SEDUMA. (s.f.). *Bitácora Ambiental*. Recuperado el AGOSTO de 2017, de <http://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/index.php>
- Uruguay, F. d. (s.f.). *GENESIS DEL SUELO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://edafologia.fcien.edu.uy/archivos/Genesis%20del%20suelo%20y%20caracteristicas%20generales.pdf>

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 181 de 247

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

Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros. Sanz (1991) afirma que hasta 1991, eran conocidas más de cincuenta técnicas, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática. Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados por el autor en tres grandes grupos: modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos "in situ", con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

Canter (2002), establece que, aunque se han desarrollado diversas técnicas, no hay una técnica universal que pueda aplicarse a todo tipo de proyectos en cualquier medio en el que éste pretenda establecerse. En ese sentido cada técnica que se utilice debe ser específica para el proyecto que se evalúe y el medio ambiente en el cual éste pretende insertarse, sobre la base de los conceptos básicos de las técnicas existentes.

El propósito de la técnica que se emplee es el de asegurar que se han incluido en la valoración todos los factores ambientales destacables y lograr obtener una síntesis de la información que deriva del alcance de los impactos que podrá generar el proyecto y de las alternativas que pueden surgir para atenderlos, lo cual, independientemente de que conforma un conjunto de elementos que evalúa la autoridad para asumir la decisión respecto a la viabilidad o inviabilidad del proyecto, también forma parte de la base de actuación de la empresa que promueve el proyecto para alcanzar su verdadera sostenibilidad.

Es importante recordar que los impactos ambientales se caracterizan por el sello que les imprimen varios atributos, de los cuales, tres son usualmente más considerados en el proceso de identificación y de valoración del impacto de un proyecto:

- ✓ La magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental afectado.
- ✓ La significancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.
- ✓ El signo: (+) si es benéfico, ó (-) si es perjudicial.

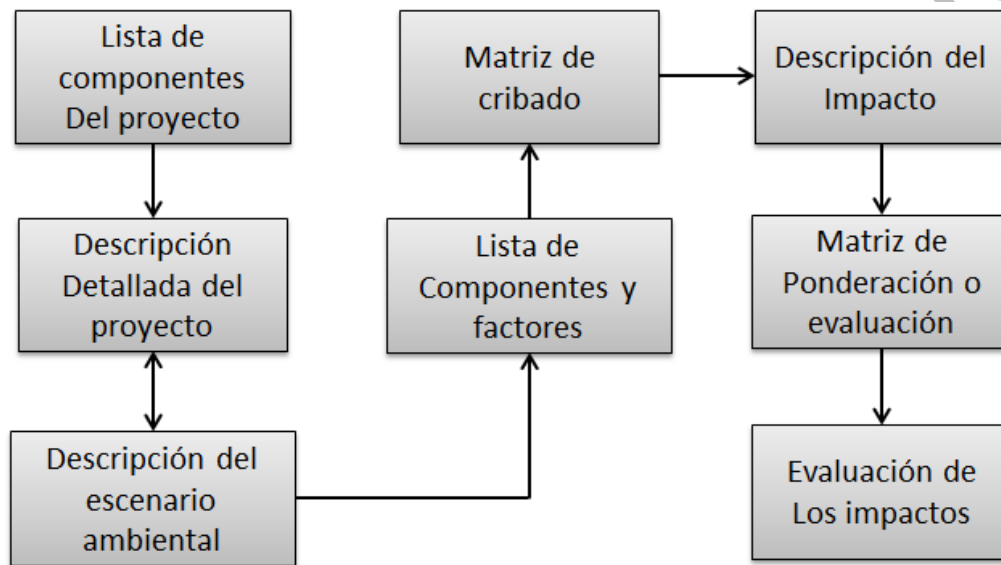
Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SAR.

Si bien la Secretaría, de acuerdo con lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA-R, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a lo que establece, en este caso para una

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 182 de 247

MIA modalidad Regional, el Artículo 13 del REIA, que en el caso particular del capítulo V, se deberá presentar, *la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del SAR*; por lo que aun cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta con lo establecido en la fracción V del Artículo 13 del Reglamento.

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:



**Figura V. 1 Diagrama de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.**



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 183 de 247

## V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación de los impactos ambientales se utiliza el método de matrices, el cual se basa en identificar y calificar las acciones del proyecto comparándolas con las condiciones del ambiente natural y social. Esto se hace alimentando una matriz de doble entrada en columnas y filas con información sobre las actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y atributos del medio susceptibles de alteración. Esto relaciona acciones antropomórficas con impactos al medio ambiente.

Lo anterior se llevó a cabo mediante la utilización de una matriz de relación causa-efecto. Se seleccionó una modificación a la Matriz de Leopold, para adaptar las columnas y renglones de la matriz original a las características del proyecto, lo que facilitó el análisis. Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje vertical) con las actividades por etapa del proyecto (eje horizontal), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impactos ambientales.

Se realizó un listado tanto de las actividades del proyecto como de los factores ambientales que fueron y serán afectados. Para la identificación de las actividades del proyecto que tendrán un efecto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisión de contaminantes (aire, ruido y agua)
- Acciones que implican una modificación en los patrones hidrológicos
- Acciones que implican una modificación en la calidad y estructura del suelo
- Acciones que actúan sobre el medio biótico (flora y fauna)
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Para las acciones a realizar en la ejecución del Proyecto se consideraron las siguientes etapas:

1. Etapa de preparación del sitio
2. Etapa de construcción
3. Etapa de operación y mantenimiento
4. Abandono

En lo que respecta a la etapa de abandono, es importante mencionar que se considera que la vida útil del Parque Solar Fotovoltaico será de 25 años, los cuales podrán ampliarse mediante la implementación de estrictos programas de mantenimiento y modernización. Cabe señalar que en el momento que se decida abandonar las instalaciones, se elaborará el programa de abandono correspondiente, con la finalidad de identificar en ese momento los pasivos ambientales, los posibles impactos derivados de esta etapa y establecer medidas de mitigación y controles más específicos.

### V.1.1 Metodología para evaluación cuantitativa de impactos ambientales

Para la evaluación y cuantificación de los impactos ambientales identificados mediante la utilización de la Matriz de Leopold, donde una vez identificados los impactos, éstos se evalúan mediante su valoración cuantitativa para finalmente jerarquizarlos.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 184 de 247

La metodología para evaluar y cuantificar los impactos ambientales se basó en determinar lo siguiente:

1. Se establecen los diferentes criterios que puede presentar cada uno de los impactos y el carácter de cada uno de ellos. Para este caso se establecieron 6 criterios, que son los siguientes:
  - Acumulación (simple o acumulativo)
  - Momento (corto, mediano y largo plazo)
  - Persistencia (temporal y permanente)
  - Sinergia (leve, moderada y alta)
  - Reversibilidad (corto plazo, mediano plazo y no reversible)
  - Mitigabilidad (mitigable, no mitigable)
2. A cada criterio se le atribuye un código numérico, proporcionando un valor máximo (3) para la más desfavorable y mínimo (1) para la más favorable. Los códigos asignados a los criterios se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia.**

<b>Criterios</b>	<b>Carácter de los criterios</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código / valor</b>
Acumulación	Simple	Impacto ambiental que se manifiesta en un solo componente Ambiental y es producido por una sola actividad.	1
	Acumulativo	Impacto ambiental acumulativo es el que incrementa progresivamente cuando se prolonga la acción que lo genera o cuando es producto de dos o más actividades .	3
Momento	Corto	Su efecto se presenta en un corto plazo, es decir, en el momento de ejecución de la obra o actividad proyectada.	1
	Medio	Su efecto se manifiesta a mediano plazo (un año).	2
	Largo Plazo	Su efecto se presenta a largo plazo (periodo mayor a un año).	3
Persistencia	Puntual	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece en el momento en el que la actividad que la generó desaparece.	1
	Temporal	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece después de un tiempo.	2
	Permanente	El impacto ambiental supone una alteración con duración indefinida.	3
Sinergia	Leve	Cuando no existen impactos que puedan incidir de manera conjunta en el mismo elemento del entorno.	1
	Moderada	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de otro impacto ambiental, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de presentarse de forma aislada.	2
	Alta	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de más de dos impactos ambientales, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de presentarse de forma aislada.	3

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		<b>HOJA:</b>	Pág. 185 de 247

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
Reversibilidad	A corto plazo	Impacto ambiental reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales en un corto plazo.	1
	A mediano plazo	Impacto ambiental parcialmente reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales a mediano plazo.	2
	A largo plazo o no reversible	Impacto ambiental que no puede ser asimilado por los procesos naturales, o que puede ser asimilado muy lentamente, tardando varios años en lograrlo.	3
Mitigabilidad	Mitigable	Impacto ambiental que puede eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	1
	Parcialmente Mitigable	Impacto ambiental que puede parcialmente eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	2
	No mitigable	Impacto ambiental que no puede eliminarse o mitigarse aun con la aplicación de controles operacionales.	3

3. Una vez que se asignaron valores a cada criterio, se realiza una suma ponderada para obtener un valor de incidencia (I).
4. Se estandarizan entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Índice de Incidencia } I_i = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

Siendo:

$I_i$  = Índice de incidencia (valor de incidencia obtenido por un impacto ambiental).

$I$  = valor de incidencia ( $\Sigma$  de valores de criterios).

$I_{\max}$  = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifestarán con el mayor valor (en este caso 18).

$I_{\min}$  = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifiesten con el menor valor (en este caso 6).

### A. Magnitud

La determinación de la magnitud del impacto ambiental se lleva a cabo mediante la predicción de los cambios desencadenados por una acción sobre los diferentes componentes ambientales (atmósfera, hidrología, suelo, flora, fauna, socioeconómico). Para ello se asignan valores entre 0 y 1 a cada componente ambiental considerando la premisa de "sin" y "con" una acción determinada del proyecto. El valor cercano a 1 significa una mayor calidad del componente, mientras que los valores cercanos a 0 significan una menor calidad del componente.

La magnitud del impacto ambiental será la diferencia entre los valores de la calidad del componente sin proyecto menos la calidad del componente con proyecto. Los valores positivos indicarán un impacto adverso, mientras que los valores negativos indicarán un impacto benéfico sobre el ambiente.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 186 de 247

Si se presenta un valor de 0 significará que el impacto ambiental fue totalmente mitigado y el sistema ambiental no sufrió ninguna modificación.

### B. Valor de los impactos ambientales

El valor de los impactos ( $V_i$ ) se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud ( $M$ ) por el índice de incidencia ( $I_i$ ) de cada factor ambiental impactado, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$V_i = M * I_i$$

Donde:

$V_i$  = Valor de un impacto ambiental.

$M$  = Magnitud.

$I_i$  = Índice de Incidencia.

### C. Jerarquización de los impactos ambientales

Finalmente, se requiere jerarquizar los impactos ambientales con la finalidad de proporcionar una visión integrada y completa de las afectaciones positivas y negativas del proyecto sobre el entorno. Para ello se utiliza el valor de importancia, el cual se encuentra entre el 0 y el 1. Para cada valor de importancia se determina una categoría de jerarquización, para lo cual se utiliza la siguiente tabla.

**Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales.**

<b>Categorías</b>		
Beneficio bajo	0 – 0.25	Adverso bajo
Beneficio moderado	0.25 – 0.5	Adverso moderado
Beneficio alto	0.51 – 0.75	Adverso alto
Beneficio importante	0.76 – 1.00	Adverso importante
<b>0 Nulo</b>		

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 187 de 247

#### D. Descripción de las categorías de evaluación de los impactos ambientales

**Tabla V. 3 Criterio de probabilidad/frecuencia de impactos.**

Descripción	Calificación cualitativa
El impacto, accidente o situación de emergencia ocurrirá más de una vez al mes.	Alto (A)
El impacto, accidente o situación de emergencia ocurrirá menos de una vez al mes pero más que una vez al año.	Moderado (M)
El impacto, accidente o situación de emergencia ocurrirá una sola vez o al menos una vez por año.	Bajo (B)

**Tabla V. 4 Criterio de extensión de impactos.**

Descripción	Calificación cualitativa
<b>Extenso:</b> área de influencia externa, superando los límites del Proyecto	Alto (A)
<b>Local:</b> área de influencia local o parcial, sin superar los límites del proyecto	Moderado (M)
<b>Aislado:</b> área de influencia puntual	Bajo (B)

**Tabla V. 5 Criterio de incidencia en el medio ambiente.**

Descripción	Calificación cualitativa
Muy sensible, entorno natural con flora y fauna, zonas de tierra, cauces o regatas de agua, áreas donde la calidad del aire está catalogada como excelente, entorno urbano residencial, etc.	Alto (A)
Sensible, entorno asfaltado u hormigonado, colector municipal, áreas donde la calidad del aire está catalogada como normal, entorno industrial con viviendas cercanas, etc.	Moderado (M)
No sensible, entorno con medidas preventivas de contención como cubetos de contención, depuradora de la propia organización, áreas donde la calidad del aire está catalogada como contaminada, entorno industrial con núcleos urbanos o viviendas muy lejanas, etc.	Bajo (B)

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 188 de 247

### V.1.2 Indicadores de impacto

A continuación, se presentan las tablas con los listados y descripción de las actividades para las fases: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono.

**Tabla V. 6 Lista de actividades identificadas para las diferentes etapas del Proyecto.**

Etapa	Actividades
Preparación del Sitio	Localización (levantamiento topográfico)
	Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos
	Limpieza y despalme de maleza del predio
	Nivelación y compactación del terreno
Construcción	Transporte de materiales
	Excavaciones para cimentaciones
	Instalación de paneles solares
	Instalación de Torres y líneas de transmisión
	Subestación eléctrica
	Instalaciones civiles
	Instalaciones electromecánicas
	Generación de Residuos
Operación y Mantenimiento	Operación del parque solar
	Mantenimiento a paneles solares
	Generación de Residuos

**Tabla V. 7 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.**

Preparación del sitio	
Descripción	Descripción
Localización (levantamiento topográfico).	Delimitación en sitio del arreglo general de la infraestructura (paneles solares, líneas eléctricas y subestación eléctrica). Presencia de personal, que puede alterar la presencia de flora y fauna del sitio. Uso de pinturas, estacas o mojoneras, etc.
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos.	Sondeos en sitio para determinar las propiedades de los materiales. Uso de equipo de perforación, extracción de muestras del suelo y resonancias magnéticas para analizar el comportamiento de ondas.
Limpieza y despalme de maleza del predio.	Eliminación de la maleza existente en el área del predio; la actividad se realizará con maquinaria y herramientas manuales.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 189 de 247

<b>Preparación del sitio</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Descripción</b>
	El predio debe quedar libre de arbustos y plantas, ejecutándose las operaciones de deshierbe, de tal forma que el área quede libre, y el terreno esté listo para la conformación y excavación de la zanja sin existir obstáculos.
Nivelación y compactación del terreno.	La nivelación afectará a poblaciones principalmente de vegetación invasora y establecida, así como el hábitat para poblaciones animales, aunque es necesario mencionar que en el predio que se va a implementar el proyecto la nivelación será mínimo solo dentro del área donde se colocarán los paneles solares.

**Tabla V. 8 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción.**

<b>Construcción</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Descripción</b>
Transporte de materiales	Todos los materiales que se utilizarán para la construcción de las instalaciones (concreto, blocks, varilla, etc.) serán transportados a la obra por camiones de proveedores externos. En el caso del concreto no se efectuará la mezcla en el área establecida para el proyecto, éste se solicitará ya premezclado y será transportado por medio de camión revolvedor de concreto.
Excavaciones para cimentaciones	<p>Requerirá el uso de maquinaria pesada, por lo cual, además de los gases de combustión, generarán polvos y partículas en la atmosfera. Se requerirán cortes y nivelaciones.</p> <p>Antes de la excavación, se establecerá y mantendrá el drenaje apropiado para todo el sitio para prevenir acumulaciones de agua y las afectaciones a las corrientes de agua naturales del sitio.</p> <p>Los materiales excavados se clasificarán por sus propiedades, pudiendo utilizarse posteriormente para rellenos y rehabilitado; el material restante será dispuesto en lugares autorizados.</p>
Instalación de paneles solares	<p>Se instalarán paneles solares de JINKO SOLAR JKM de 325 Wp, están constituidos por 72 células fotovoltaicas rectangulares, de 6" por 12", de silicio policristalino de alta eficiencia, por encima del 15.20 %, y una tolerancia de -0%/+3%.</p> <p>La instalación estará formada por un campo solar constituido por 192 000 JINKO SOLAR JKM, 224 cajas String Supervisor SFS 16 de Power Electronics, 16 estaciones (inversor y transformador) Power Electronics HEMK FS3225K 645V de 3500 kW, estructura,</p>



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 190 de 247

<b>Construcción</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Descripción</b>
	cableado y protecciones.
Instalación de Torres y líneas de transmisión	Se realizará con maquinaria pesada la cual provocará la emisión de contaminantes y ruido.
Subestación eléctrica	Una vez realizadas las actividades de preparación del sitio se iniciará con la construcción de la subestación eléctrica.  Se empezará con la construcción de cimentaciones de concreto armado para después continuar con el montaje de los equipos eléctricos como transformadores.
Instalaciones civiles	Una vez realizadas las actividades de preparación del sitio se iniciará con la construcción de las edificaciones (barda perimetral, oficinas, almacenes, casetas de vigilancia, etc.).  Se empezará con la construcción de cimentaciones de concreto armado para después continuar con la construcción de bardas y techumbres.
Instalaciones electromecánicas	Corresponde al montaje de todo el cableado eléctrico, canalizaciones, conexiones de equipos y sistemas eléctricos.
Generación de Residuos	Todas las actividades podrán generarse residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, los cuales serán tratados como lo marca la legislación y almacenados en áreas acondicionadas para tal fin.

**Tabla V. 9 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.**

<b>Operación y Mantenimiento</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Descripción</b>
Operación del Parque Solar	El aprovechamiento de la energía eléctrica por medio de sol, no genera contaminación directa por sustancias o emisiones generadas por los módulos o de las celdas fotovoltaicas.  Respecto a la ocupación del suelo por los módulos, es posible que la pérdida de la cobertura vegetal propicie los procesos de erosión y en consecuencia pérdida del suelo.
Mantenimiento a paneles solares	Reparaciones preventivas o correctivas a las instalaciones (señalamientos, pintura, soldadura) además de la limpieza de las instalaciones superficiales principalmente de los paneles solares.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 191 de 247

<b>Operación y Mantenimiento</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Descripción</b>
Generación de Residuos	Se realizarán los mantenimientos preventivos y correctivos a la subestación eléctrica del proyecto, conforme a los procedimientos de trabajo de la Promovente.

### V.1.3 Lista de componentes ambientales

En la siguiente tabla se presentan los componentes ambientales que se verán afectados por el proyecto durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, incluyendo aquellas variables que podrían presentar muy poca relación en materia de generación de impactos ambientales. Es importante mencionar, que durante el análisis de los componentes ambientales, se eliminaron algunos factores debido a su nula relación en materia de generación de impactos ambientales.

**Tabla V. 10 Listado de componentes y factores ambientales.**

<b>Sistema</b>	<b>Componentes</b>	<b>Factores</b>
Abiótico	Atmósfera	Gases de combustión
		Partículas suspendidas (polvos)
		Nivel de ruido
	Hidrología	Calidad del agua superficial
		Patrón de flujos superficiales
		Hidrología subterránea
Suelo	Estructura del suelo (compactación y erosión)	
	Calidad del suelo	
Biótico	Flora	Cobertura vegetal, diversidad, especies con estatus de conservación
	Fauna	Distribución de individuos, diversidad, especies con estatus de conservación
Socioeconómico	Economía y empleo	Empleo
		Servicios e infraestructura
		Economía local

La relación de indicadores desglosada según los distintos componentes del ambiente, se muestra a continuación:

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 192 de 247

### **Atmósfera**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se realizarán actividades que implican la utilización de maquinaria, en las cuales se generarán humos provenientes de los escapes de los equipos y/o maquinaria, que operan con motores de combustión interna, por lo que se afectarán temporalmente las características del aire.

### **Hidrología**

La hidrología tendrá pequeñas afectaciones en cuanto a los movimientos de tierra que podrían alterar los patrones de escurrimiento natural. Durante la fase de nivelación del terreno y construcción del proyecto, las instalaciones de concreto afectarán la infiltración de agua al suelo, sin embargo, la superficie que ocuparán es mínima en comparación con el área de recarga de los acuíferos.

Durante las excavaciones y pruebas, se requerirá el consumo de agua para riego, por lo que se buscará un proveedor autorizado para el suministro del agua.

### **Suelo**

La actividad de desmonte y despalme de maleza dentro de la etapa de preparación del sitio tendrá un impacto negativo en los suelos. Podrán existir pérdidas de suelo por erosión hídrica o eólica; la presencia de posible contaminación de los suelos, generada por el manejo de residuos produciéndose cambios en algunos parámetros químicos o físicos de estos suelos, sin embargo estos impactos se pueden prevenir con la implementación de controles operacionales y buenas prácticas en el manejo de residuos que aseguren el cumplimiento de la legislación aplicable en la materia.

Así mismo en lo que concierne a la etapa de construcción se presentarán impactos por las actividades ya descritas, como son desmonte y despalme del predio, excavaciones, actividades de soldadura y protección mecánica, pruebas radiográficas e hidrostáticas, nivelado del terreno.

### **Flora**

Los despalmes, los desmontes, las excavaciones y demás movimientos de tierra, ocasionan la eliminación parcial de la cubierta vegetal en las áreas de trabajo, trayendo como consecuencia una afectación directa de la flora. Esto solamente se presentará en espacios que estén destinados para obras específicas.

El impacto generado para este factor ambiental es adverso bajo, hay que recordar que la flora descrita en el capítulo IV está constituida básicamente por pastizal inducido y por vegetación consistente en hortalizas por tratarse de predios agrícolas.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 193 de 247

## **Fauna**

Las maniobras de extracción de tierra y eliminación de la cubierta vegetal traen como consecuencia una afectación directa sobre la fauna existente en el sitio del proyecto la cual ocupa en un momento dado espacios para su alimentación, reproducción o anidación. Además, los movimientos de personal, la entrada y salida de los vehículos para carga y descarga de materiales y los movimientos de tierra (al menos durante las jornadas laborales), provocan ruido y vibraciones que afectan a las especies existentes, ocasionando su desplazamiento a otros sitios en busca de otros hábitats.

Es conveniente mencionar que los impactos generados a este factor por las actividades de la obra, son negativos, de intensidad baja y reversible a corto plazo, lo anterior considerando que la obra del proyecto se realizará en predios ya impactados, donde por el constante tránsito de personas no existe fauna relevante que pueda ser afectada.

## **Socioeconómicos**

La instalación y operación del Parque Solar Fotovoltaico, traerá impactos positivos tales como:

- ✓ Por el empleo generado y la dinamización de la economía puede contribuir a disminuir el indicador de carencia de empleo y migración.
- ✓ Se contribuye a su fortalecimiento por el abasto y servicios a las franquicias del promovente, puesto que es una empresa encargada de distribuir energéticos.
- ✓ Aunque se incrementará la densidad de servicios y comercial en la localidad, el área está contemplada dentro del Plan Municipal de Desarrollo Urbano y es compatible con los ordenamientos ecológicos.
- ✓ Con las tecnologías amigables con el ambiente para el uso de servicios, el tratamiento y reciclado y la revegetación, este factor puede mejorar.

En el ámbito local se puede determinar también la existencia de impactos temporales y positivos, esto debido a que para la realización de las actividades en la etapa de construcción se utilizará personal local, el cual requerirá de distintos servicios (alimentación, consumo de combustible, agua, entre otros) los cuales podrán ser cubiertos por los comercios locales existentes en la zona.

Sin embargo, debido a la naturaleza del proyecto existirán impactos negativos (como lo son el aumento de tráfico) aunque estos serán mínimos e impactarán a las comunidades rurales adyacentes de manera temporal.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 194 de 247

#### V.1.4 Identificación de impactos ambientales

A continuación, se presentan las matrices de identificación de impactos ambientales.

**Tabla V. 11 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.**

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
<b>Actividad</b>						
Localización (levantamiento topográfico)						
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos						
Limpieza y despalme de maleza del predio						
Nivelación y compactación del terreno						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

**Tabla V. 12 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción.**

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
<b>Actividad</b>						
Transporte de materiales						
Excavación para cimentaciones						
Instalación de paneles solares						
Instalación de Torres y líneas de transmisión						
Subestación eléctrica						
Instalaciones civiles						
Instalaciones electromecánicas						
Generación de Residuos						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 195 de 247

**Tabla V. 13 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación.**

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Operación del Parque Solar						
Mantenimiento a paneles solares						
Generación de Residuos						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

## V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

En las siguientes tablas se describe la caracterización de los impactos ambientales identificados para cada una de las actividades del proyecto, para los cuales se aplicarán medidas de prevención, mitigación y/o compensación (Ver Capítulo VI).

**Tabla V. 14 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio.**

Preparación del sitio		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Localización (levantamiento topográfico)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de vehículos para el transporte del personal.
	Suelo	Compactación de suelo, generación de residuos.
	Flora	Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición.
	Fauna	Estrés de la fauna local por la presencia del personal.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria, polvos y partículas, así como emisiones de ruido.
	Hidrología	Afectación a los patrones de escurrimiento por bordos de materiales extraídos.
	Suelo	Alteración de la estructura por la extracción de muestras de suelo. Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área.
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal. Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
		<b>HOJA:</b>	Pág. 196 de 247
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>			

<b>Preparación del sitio</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impacto</b>
		sondeos.
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Limpieza y despalme de maleza del predio	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Hidrología	Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes. Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica.
	Suelo	La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión.
	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal para despejar la trayectoria. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.
	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Hidrología	Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes. Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica.
Nivelación y compactación del terreno	Suelo	La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión.
	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal para despejar la trayectoria. El despalme eliminará el contenido



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 197 de 247

<b>Preparación del sitio</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impacto</b>
		de materia orgánica en la capa superficial del suelo.
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

**Tabla V. 15 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.**

<b>Construcción</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impacto</b>
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
	Fauna.	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. El tránsito de vehículos provocará un incremento en el tráfico de las vialidades de la zona.
Excavación para cimentaciones	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de combustión y ruido. Se generarán emisiones de partículas durante el proceso de excavación.
	Suelo	Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.
Instalación de paneles solares	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, polvos, partículas y ruido del equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería y equipo

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 198 de 247

<b>Construcción</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impacto</b>
		generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de materiales. Erosión del suelo por tránsito de vehículos.
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona.
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.
Instalación de Torres y líneas de transmisión	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, polvos, partículas y ruido del equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de materiales. Erosión del suelo por tránsito de vehículos.
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona.
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.
Subestación eléctrica	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, polvos, partículas y ruido del equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de materiales. Erosión del suelo por tránsito de vehículos.
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona.
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.
Instalaciones civiles	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, polvos, partículas y ruido del equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de materiales. Erosión del suelo por tránsito de vehículos.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 199 de 247

<b>Construcción</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impacto</b>
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona.
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.
Instalaciones electromecánicas	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, polvos, partículas y ruido del equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de materiales. Erosión del suelo por tránsito de vehículos.
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona.
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.
Generación de Residuos	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, polvos, partículas y ruido del equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de materiales. Erosión del suelo por tránsito de vehículos.
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona.
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.

**Tabla V. 16 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación.**

<b>Operación</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impacto</b>
Operación del Parque Solar	Socioeconómico	Empleo de personal calificado para monitorear la funcionalidad del Sistema Fotovoltaico.
Mantenimiento a paneles solares	Suelo	Generación de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.
	Socioeconómico	Generación de empleos para realizar la actividad.
Generación de Residuos	Suelo	Generación de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 200 de 247

### V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

La valorización de impactos ambientales se realizó con la aplicación de la matriz de relación causa-efecto (Leopold), misma que se incluye en el **Anexo 5**.

El resultado de la identificación, evaluación y jerarquización de impactos ambientales, se concentra en la siguiente tabla:

**Tabla V. 17 Resultados de la evaluación de impactos.**

Etapa	Impacto					Total
	Adverso moderado	Adverso bajo	Nulo	Benéfico bajo	Benéfico moderado	
Preparación del sitio	0	27	0	4	0	31
Construcción	0	23	0	8	0	31
Operación y mantenimiento	0	2	0	2	0	4
Total	0	52	0	14	0	66

De la tabla anterior, se concluye que el 79% de los impactos son adversos bajos y el 21% son benéficos bajos.

Desglosando estos resultados por etapas, se tiene que el 46% de los impactos se generarán en la etapa de preparación del sitio. El 47% de impactos se prevén en la etapa constructiva.

Durante la operación y mantenimiento del proyecto, se prevén alrededor del 7% de los impactos identificados, mismos que podrían presentarse durante los 20 años de operación.

Por otra parte, en la siguiente tabla se observa claramente el componente ambiental en que se contempla el mayor número de impactos ambientales, destacando ampliamente la atmósfera y el suelo.

**Tabla V. 18 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto.**

Etapa	Componente						Total
	Atmósfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico	
Preparación del sitio	8	5	5	5	4	4	31
Construcción	7	0	8	0	8	8	31
Operación y mantenimiento	0	0	2	0	0	2	4
Total	15	5	15	5	12	14	66

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 201 de 247

#### V.4 IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos ambientales causados por el proyecto, de manera general, son temporales y de baja intensidad, por lo que pueden ser mitigados en su caso, compensados si se aplican las medidas mencionadas en el apartado anterior. Lo anterior permite asegurar que el desarrollo del proyecto es totalmente compatible con el equilibrio del entorno, ya que se trata de una zona impactada y por lo tanto los impactos residuales serán mínimos.

La ejecución de las medidas propuestas se hará a través del Programa de Vigilancia Ambiental que la empresa promovente elaborará una vez que se tenga la autorización en materia de impacto ambiental.

De acuerdo a la identificación y jerarquización de impactos ambientales, se determinó que los impactos residuales que pueden llegar a persistir en el área del proyecto, aún después de haber implementado medidas de mitigación, son los siguientes:

Impacto Residual	Descripción
<p>La limpieza de la vegetación y de capa superficial del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión.</p> <p>Modificación en las propiedades físicas naturales del suelo por las excavaciones, rellenos de material y nivelación del terreno.</p>	<p>El suelo existente en las áreas donde se realizará la nivelación del terreno para posterior construcción de infraestructura del parque solar, sufrirá en su totalidad afectación en sus propiedades físicas, toda vez que se alterará el grado de compactación del mismo y se evitará el crecimiento natural de vegetación, lo cual modifica la estructura del mismo por intemperismos y posterior erosión. Esto, al formar parte de las áreas de trabajo del proyecto, no podrá regenerarse ni volver a sus condiciones originales aun con la aplicación de medidas de restauración, por lo que es considerado como un impacto residual.</p>
<p>Limpieza de la cobertura vegetal para despejar las áreas de trabajo. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.</p>	<p>La vegetación, es un elemento biótico que da lugar a la calidad del paisaje por complementar al suelo y darle estética conforme al tipo de vegetación existente, al ser alterado por actividades antropogénicas (en este caso por el retiro de la cubierta superficial del suelo), el paisaje en el área o polígono donde se pretende trabajar no volverá a sus condiciones naturales aún después de haber implementado las acciones de mitigación, ya que la vegetación no podrá regenerarse y volver a sus condiciones naturales debido al desmonte y posterior construcción de obras permanentes.</p>

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 202 de 247

## **V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS**

Es importante considerar, que en el SAR se desarrollan varias fuentes de cambio, cuya descripción se aborda en el capítulo IV de esta MIA; en el orden en que se citan destacan: la agricultura, el aprovechamiento forestal y la explotación no regulada de los bosques, el pastoreo de ganado y, en menor medida, otras actividades como la apertura de caminos. Estos cambios son evidentes en la extensión territorial del municipio de Villa de Arriaga, donde se observan las actividades agrícolas donde la siembra de hortalizas son los principales productos que dominan en este sector primario.

En el espacio correspondiente al predio del proyecto, la modificación radical de la cobertura forestal es altamente significativo dadas las extensas superficies dedicadas a la agricultura, lo cual dio lugar al establecimiento de agroecosistemas, además de que los registros consultados y de acuerdo a las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI se constató una tasa de cambio importante en los últimos años en los cuales la extracción de recursos naturales se ha mantenido de manera sostenida, aunado a que aledaña a la zona que delimita el SAR se pueden visualizar zonas medianamente modificadas a zonas fuertemente modificadas; ello evidencia paisajes que presentan alteraciones en sus propiedades geológicas, muchas de ellas de carácter irreversible, en las cuales se han afectado algunos de sus componentes más estables o invariantes como el micro relieve, por lo que en su entorno destacan ya gran número de elementos tecnogénicos y que se reflejan en un cambio sostenido del uso de suelo original (forestal). La evidencia de estas situaciones se concreta en la pérdida de continuidad de la cubierta de vegetación forestal que caracterizaba a los ecosistemas de esta parte del territorio nacional.

De acuerdo al preámbulo anterior y características del proyecto (capítulos anteriores), no se presentarán impactos acumulativos.

## **V.6 CONCLUSIONES**

Con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los análisis ambientales del Capítulo IV, así como la aplicación de las diversas técnicas para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, significativos, residuales y acumulativos, utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará, en lo general, una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa; sin embargo, ninguno se consideró relevante (de acuerdo al análisis de los impactos ambientales determinando cuales son significativos sin medidas y derivados de la aplicación de las mismas). En adición a lo anteriormente expuesto, en el siguiente capítulo (VI) se presentarán las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el Artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-R y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las obras y actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SAR.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 203 de 247

Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respetará la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes, no serán afectados de forma significativa ya que en todos los casos el parque solar quedará instalado dentro de predios donde las actividades del pasado ya impactaron negativamente la vegetación natural y solo se presenta maleza, vegetación ruderal y en algunos casos vegetación secundaria, además de que en forma específica no se afectarían individuos vegetales o faunísticos con alto valor ecológico por lo que no representa efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies de flora y fauna en la escala regional.

Consecuentemente, se aportan elementos técnicos que evidencian que la conservación de la biodiversidad regional, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará la movilidad de la fauna por el ruido generado y el movimiento vehicular, no se afectarán especies como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el Artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

Adicionalmente, en el siguiente capítulo se presentarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental para el proyecto, cuya ejecución permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de tal forma que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SAR delimitado.

CONSULTA AMBIENTAL



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 204 de 247

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

En el Capítulo V, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales acumulativos y residuales que potencialmente puede inducir el proyecto en el Sistema Ambiental Regional, en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

En este sentido, se asume el hecho que identificados los impactos ambientales relevantes, así como los acumulativos y residuales, se deben definir las medidas que permitan la prevención, mitigación, o compensación de los mismos, considerando que muchos de los efectos negativos del proyecto podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las obras. Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental como un instrumento que además de atender en conjunto las medidas solicitadas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- ✓ Proponer acciones cuya implementación pueda vigilarse mediante un seguimiento.
- ✓ Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la SEMARNAT imponga.
- ✓ Proponer las estrategias adecuadas para la mitigación de impactos, a través de la implementación de programas ambientales, tales como el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que será elaborado por la empresa promotora y sometido a consideración por la SEMARNAT para su implementación y seguimiento.

Por lo anterior, en este capítulo se dan a conocer las medidas preventivas y de mitigación que la Promotora implementará, con el claro objetivo de controlar los impactos ambientales identificados y valorados en cada una de las etapas del proyecto, para con ello reducir y minimizar los efectos adversos que éstos presentaron sobre los elementos ambientales del SAR. La aplicación de las medidas se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las políticas de protección ambiental vigentes en el ámbito nacional (Capítulo III).

El PVA tendrá como objetivo mitigar, compensar o eliminar progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos que viene causando una obra o actividad en actual desarrollo. Por lo tanto, deberá incluir las propuestas de acción y los programas y cronogramas de inversión necesarios para incorporar los adelantos tecnológicos y/o medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyo propósito sea optimizar el uso de las materias primas e insumos, y minimizar o eliminar las emisiones, descargas y/o vertimientos, esto último cumpliendo con las disposiciones legales aplicables o estándares internacionales.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 205 de 247

## **VI.1 PROGRAMA DE MANEJO VIGILANCIA AMBIENTAL**

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) establecerá las acciones que se requieren para mitigar, controlar y corregir los posibles impactos ambientales en la implementación del proyecto, así mismo incluye los programas de seguimiento y monitoreo; con el objetivo de cumplir con la legislación ambiental vigente y aplicable, para garantizar que se alcancen los estándares que establece.

El PVA debe estar elaborado acorde a la legislación y normatividad ambiental vigente, y que es aplicable a cada una de las actividades que se realizarán en el presente proyecto, por tal motivo, a continuación se indican las normas bajo las cuales se instrumentará y pondrá en práctica el PVA.

- ✓ Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- ✓ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos.
- ✓ Primer y Segundo listado de actividades altamente riesgosas.
- ✓ 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.
- ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características y procedimientos de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.
- ✓ NOM-138-SEMARNAT/SS-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

### **VI.1.1 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación.**

#### **A) MEDIDAS GENERALES.**

La Promovente dentro de su Sistema de Gestión de Calidad cuenta con los instrumentos preventivos para asegurar la operación efectiva del Parque Solar Fotovoltaico.

Adicionalmente, se tienen establecidas las siguientes medidas generales por componente ambiental.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	Diciembre del 2019
	<b>HOJA:</b>	Pág. 206 de 247

**Tabla VI. 1 Medidas Preventivas de carácter general.**

Componente ambiental	Medida	Tipo de medida	
		P <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>
Aire	Riego de las áreas de trabajo durante el desarrollo de la obra para evitar el levantamiento de polvos.		X
	Circulación a baja velocidad.		X
Ruido	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna.	X	
	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos y vehículos que generen ruido.	X	
Suelo	Acondicionamiento del terreno donde quedarán instaladas las obras permanentes.		X
	Reforestación en caso de requerirse, al finalizar la construcción del proyecto.		X
	Circulación por caminos existentes.	X	
	Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos.	X	
	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
	Instalación de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos.	X	
Hidrología	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
	Uso de sanitarios portátiles para evitar la generación de aguas residuales.	X	
Paisaje	Ocupación de un predio ya impactado por las actividades agrícolas y tránsito vehicular.	X	
Flora	Ocupación de un predio ya impactado por las actividades agrícolas, donde no existe vegetación forestal a impactar.	X	
Fauna	Recorridos de monitoreo de fauna durante las actividades de preparación del sitio.		X
	Notificación a la PROFEPA en caso de encontrarse especies con algún estatus de conservación.	X	

## **B) MEDIDAS ESPECÍFICAS.**

En el proyecto se ejecutarán las medidas específicas de prevención y/o mitigación en un periodo de año y medio para la etapa de preparación de sitio y construcción iniciando a partir de obtener la autorización por parte de la SEMARNAT, mientras que la etapa de operación y mantenimiento se tienen programadas durante 25 años. Finalmente, la etapa de desmantelamiento y abandono de las instalaciones se ejecutarán en una duración de un año, posterior al término de la vida útil.

<sup>2</sup> P: Prevención

<sup>3</sup> M: Mitigación

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>Diciembre del 2019</b>
	<b>HOJA:</b>	<b>Pág. 207 de 247</b>

A continuación, se presenta por etapa de Proyecto la matriz de planeación de las medidas específicas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales.

CONSULTA AL PÚBLICO

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>	<b>CAPITULO</b>	<b>VI</b>
	<b>FECHA</b>	<b>Diciembre del 2019</b>
	<b>HOJA:</b>	<b>Pág. 208 de 247</b>

### VI.1.2 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación por cada impacto ambiental identificado.

A continuación se enlistan las principales medidas de mitigación, prevención y compensación para el proyecto.

**Tabla VI. 2 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (PREPARACIÓN DEL SITIO).**

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Localización (levantamiento topográfico)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de vehículos para el transporte personal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.</li> <li>▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.</li> </ul>	--	--	--
		Generación de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se aplicarán actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre cumpliendo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Flora	Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fuera de las zonas predio, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva.</li> <li>▪ Al término de las obras en las áreas que se afectarán temporalmente, se aplicarán medidas para favorecer la recuperación de la vegetación, como es la recolocación de suelo.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Fauna	Estrés de la fauna local por la presencia del personal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras.</li> <li>▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 209 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.</li> </ul>			
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No aplica</li> </ul>	--	--	--
Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.</li> <li>Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de Ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> <li>Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido.</li> <li>Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h.</li> <li>Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de partículas suspendidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h.</li> <li>Colocar paralelo a los caminos, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, que es no</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 210 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			mayor a 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.			
	Hidrología	Afectación a los patrones de escurrimiento por bordos de materiales extraídos.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Alteración de la estructura del suelo por la extracción de muestras de suelo.	▪ Restringir las actividades para los estudios y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo.	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área.	▪ No aplica	--	--	--
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal.	▪ Restringir las actividades para los estudios y movimientos de tierra exclusivamente dentro del predio. ▪ Restringir el despalme solo al predio del parque solar. ▪ El parque solar quedará instalado dentro de un predio donde solo existe vegetación ruderal y maleza.	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los sondeos.	▪ Al término de las obras en las áreas que se afectarán temporalmente, se aplicarán medidas para favorecer la recuperación de la vegetación, como es la recolocación de suelo.	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 211 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras.</li> <li>▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna.</li> <li>▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No aplica</li> </ul>	--	--	--
Nivelación y compactación del terreno	Atmósfera	Emissiones de gases de combustión de maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.</li> <li>▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emissiones de Ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> <li>▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido.</li> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h.</li> <li>▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 212 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			expuesto al ruido constante.			
		Emisión de partículas suspendidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h.</li> <li>▪ Colocar paralelo a los caminos, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, que es no mayor a 30 km/h.</li> <li>▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos.</li> <li>▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas.</li> <li>▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Afectación a los patrones de escurrimiento por bordos de materiales extraídos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural.</li> <li>▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Alteración de la estructura del suelo por la extracción de muestras de suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Restringir las actividades para los estudios y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No aplica</li> </ul>	--	--	--
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Restringir las actividades para los estudios y movimientos de tierra exclusivamente dentro del predio.</li> <li>▪ Restringir el despalle solo al predio del parque solar.</li> <li>▪ El parque solar quedará instalado dentro de un predio donde solo existe vegetación ruderal y maleza.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 213 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los sondeos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Al término de las obras en las áreas que se afectarán temporalmente, se aplicarán medidas para favorecer la recuperación de la vegetación, como es la recolocación de suelo.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras.</li> <li>▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna.</li> <li>▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No aplica</li> </ul>	--	--	--

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 214 de 247

**Tabla VI. 3 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (CONSTRUCCIÓN).**

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Transporte de materiales	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.</li> <li>▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de Ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> <li>▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido.</li> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h.</li> <li>▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de polvos y partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h.</li> <li>▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido esta debe ser menor de 30 km/h.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 215 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos.</li><li>▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas.</li><li>▪ Los acarreo de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.</li></ul>			

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 216 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará conforme a la normatividad aplicable.</li> <li>▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados.</li> <li>▪ En caso de requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame.</li> <li>▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.</li> <li>▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evita que se contamine mayor cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames Vigente, cumplimiento de NOM-138-SEMARNAT-2012, cuando aplique.</li> <li>▪ Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM's aplicables).</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 217 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras.</li> <li>▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna.</li> <li>▪ Realizar recorridos por áreas aledañas al predio, antes de iniciar las actividades de construcción, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal.</li> <li>▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		El uso de vehículos y maquinaria provocará un incremento en el tráfico de las vialidades de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colocar señalamientos indicando la realización de la obra.</li> <li>▪ Programación de traslados de materiales (rutas, horarios y frecuencia).</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Excavación para cimentaciones	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 218 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> </ul>			
		Emisiones de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> <li>Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido.</li> <li>Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h.</li> <li>Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Se generarán emisiones de polvos y partículas durante el proceso de excavación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h.</li> <li>Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr.</li> <li>Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos.</li> <li>Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas.</li> <li>Los acarrees de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 219 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Hidrología	Los residuos producto de las excavaciones, así como los cortes del terreno podrían modificar los patrones naturales de escurrimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural.</li> <li>Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se aprovechará el material de cortes para reincorporar y restaurar las zonas afectadas por las excavaciones.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verá la posibilidad de que este material sea también aprovechado por la población local.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queda prohibido coleccionar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre.</li> <li>Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 220 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Instalación de paneles solares	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.</li> <li>▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> <li>▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido.</li> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h.</li> <li>▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 221 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Se generarán emisiones de polvos y partículas durante el manejo de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h.</li> <li>▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr.</li> <li>▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos.</li> <li>▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas.</li> <li>▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de materiales. Erosión del suelo por tránsito de vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará conforme a la normatividad aplicable.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados.</li> <li>▪ En caso de requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame.</li> <li>▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 222 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			incorporen a las labores de campo.			
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queda prohibido coleccionar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre.</li> <li>Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Instalación de Torres y líneas de transmisión	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.</li> <li>Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 223 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Emissiones de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> <li>▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido.</li> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h.</li> <li>▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Se generarán emisiones de polvos y partículas durante el manejo de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h.</li> <li>▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr.</li> <li>▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos.</li> <li>▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas.</li> <li>▪ Los acarrees de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 224 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		residuos durante la manipulación de materiales. Erosión del suelo por tránsito de vehículos.	<p>y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará conforme a la normatividad aplicable.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados.</li> <li>En caso de requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame.</li> <li>Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queda prohibido coleccionar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre.</li> <li>Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Subestación eléctrica	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>Cumplir con las verificaciones</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 225 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		combustión.	<p>vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> </ul>			
		Emissiones de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> <li>▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido.</li> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h.</li> <li>▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 226 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Se generarán emisiones de polvos y partículas durante el manejo de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h.</li> <li>▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr.</li> <li>▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos.</li> <li>▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas.</li> <li>▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de materiales. Erosión del suelo por tránsito de vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará conforme a la normatividad aplicable.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados.</li> <li>▪ En caso de requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame.</li> <li>▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 227 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			incorporen a las labores de campo.			
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queda prohibido coleccionar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre.</li> <li>Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Instalaciones civiles	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.</li> <li>Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 228 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Emissiones de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> <li>▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido.</li> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h.</li> <li>▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Se generarán emisiones de polvos y partículas durante el manejo de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h.</li> <li>▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr.</li> <li>▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos.</li> <li>▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas.</li> <li>▪ Los acarrees de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 229 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		residuos durante la manipulación de materiales. Erosión del suelo por tránsito de vehículos.	y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará conforme a la normatividad aplicable. <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados.</li> <li>En caso de requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame.</li> <li>Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queda prohibido coleccionar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre.</li> <li>Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Instalaciones electromecánicas	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>Cumplir con las verificaciones</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 230 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		combustión.	<p>vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> </ul>			
		Emissiones de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento.</li> <li>Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.</li> <li>Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido.</li> <li>Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h.</li> <li>Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 231 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Se generarán emisiones de polvos y partículas durante el manejo de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h.</li> <li>▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr.</li> <li>▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos.</li> <li>▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas.</li> <li>▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de materiales. Erosión del suelo por tránsito de vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará conforme a la normatividad aplicable.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados.</li> <li>▪ En caso de requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame.</li> <li>▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 232 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			incorporen a las labores de campo.			
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queda prohibido coleccionar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre.</li> <li>Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Generación de residuos	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de materiales. Erosión del suelo por tránsito de vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará conforme a la normatividad aplicable.</li> <li>Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados.</li> <li>En caso de requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame.</li> <li>Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 233 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queda prohibido colectar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre.</li> <li>Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.</li> </ul>	1.5 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>		<b>FECHA</b>	<b>Diciembre del 2019</b>
<b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		<b>HOJA:</b>	<b>Pág. 234 de 247</b>

**Tabla VI. 4 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (OPERACIÓN).**

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Operación del Parque Solar	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No aplica medida</li> </ul>	25 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad y Recursos Humanos
Mantenimiento a Paneles Solares	Suelo	Generación de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados.</li> <li>▪ Almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame.</li> <li>▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.</li> <li>▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evitar que se contamine mayor cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames vigente. Cuando aplique, cumplir con la NOM-138-SEMARNAT-SS-2003.</li> <li>▪ Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM's aplicables).</li> </ul>	25 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 235 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Generación de residuos durante el mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se aplicarán actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre cumpliendo con la legislación aplicable en la materia.</li> <li>▪ Almacenar los residuos (peligrosos, de manejo especial) bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame, cumpliendo con la legislación aplicable en materia de residuos peligrosos (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM's).</li> </ul>	25 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.</li> </ul>	25 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad y Recursos Humanos
Generación de Residuos	Suelo	Obras de excavación y rellenos, así como generación de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados.</li> <li>▪ Almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame.</li> <li>▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.</li> <li>▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evitar que se contamine mayor cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames vigente. Cuando</li> </ul>	25 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL**

**Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga  
Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.**

FECHA

Diciembre  
del 2019

HOJA:

Pág. 236 de 247

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			<p>aplique, cumplir con la NOM-138-SEMARNAT-SS-2003.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM's aplicables).</li></ul>			

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 237 de 247

## **VI.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)**

La implementación del Parque Solar Fotovoltaico, en las etapas: preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono del proyecto serán evaluadas continuamente a través de auditorías internas por personal del Área de Medio Ambiente de la Promovente, y por empresas de control de calidad que dan seguimiento a la ejecución de los trabajos en el sitio, para asegurar la calidad, gestión medio ambiental y seguridad del Proyecto. Por su parte, las empresas colaboradoras, a través de los compromisos contractuales pactados con la Promovente, se comprometen al estricto cumplimiento de la normativa y especificaciones aplicables a la protección ambiental durante su participación en el proyecto.

### **Supervisión y control**

La Promovente cuenta con una normativa interna que incluye el apartado de Control de Calidad aplicable a las etapas (preparación de sitio y construcción; operación y mantenimiento; y abandono de las instalaciones) del presente proyecto, el cual está basado tanto en estándares y políticas internas como nacionales e internacionales.

El Control de Calidad es aplicable en todo el ámbito de la administración del Parque Solar Fotovoltaico desde su inicio de construcción y durante toda su vida útil. Por lo que comprende el llenado de Libro de Obra y la documentación de obras propiedad de la Promovente, donde se incluyan todas y cada una de las actividades que se realizan día con día, incluyendo la descripción y resultados de la aplicación de cada una de las medidas preventivas y de mitigación de impactos, lo cual es el Líder del Proyecto quien debe cumplir lo dispuesto anteriormente, y es quien debe realizar los reportes de obra a los Coordinadores Regionales y a su vez a los Coordinadores del Departamento de Medio Ambiente que se localizan en la Ciudad de Torreón, Coah..

### **Expediente de Obra**

En la realización de la obra se definen cuatro fases de la misma, cada una de las cuales deberá tener una serie de documentos asociados, las fases de la obra serían:

- ✓ Fase de Preparación
- ✓ Fase de Ejecución
- ✓ Fase de Cierre de Obra

Es responsabilidad del Líder del Proyecto archivar todos los documentos en el correspondiente Expediente de Obra, así mismo en cada fase de obra existen documentos mínimos que deberán estar respaldados en electrónico para pasar de una fase anterior a una fase posterior de la obra sin mayor problema, la preparación y administración de cada uno de dichos documentos también es responsabilidad del Líder del Proyecto.

El Expediente de Obra se deberá conservar de manera indefinida y durante todo el tiempo que dure la operación de una obra de canalización, dado que es el único archivo que legaliza la obra realizada.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 238 de 247

### **Libro de Obra**

El Libro de Obra deberá estar presente en todo momento en obra (campo) durante la ejecución de los trabajos y cumplimentado según el avance de ésta con un desfase máximo a las actividades realizadas en la jornada previa.

Es responsabilidad del Líder del Proyecto vigilar que el Libro de Obra esté correctamente cumplimentado al final de la jornada laboral por el Jefe de Obra de la empresa contratista.

El Original del Libro de Obra se preservará de manera adecuada en el Expediente de Obra, una vez concluida la obra.

### **Anomalías o Incumplimientos**

Los hallazgos sobre anomalías o incumplimientos de obra se registrarán en los apartados del Libro de Obra destinados para tal fin, y serán reportados de inmediato a los Coordinadores Regionales y al Coordinador de Seguridad y Medio Ambiente localizado en la Ciudad de Torreón, Coah..

### **VI.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS**

Debido a que la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producir daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, la Promovente cumplirá ante la autoridad con una fianza o un seguro (dando cumplimiento al Artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental) respecto al cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 239 de 247

## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

Los pronósticos ambientales del proyecto, se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario es una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo ellas pueden evolucionar en tiempo y espacio.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones sobre el funcionamiento del ecosistema con y sin la influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y /o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales generados.

En la práctica existen diversas formas de elaboración de escenarios, algunas son sencillas y otras más sofisticadas. La construcción de escenarios involucra un conjunto de procedimientos y herramientas cuya aplicación requiere de una determinada conceptualización y coherencia procedimental que conduce al método de escenarios.

Para la descripción y proyección de los escenarios se incluyeron los principales medios y componentes, que recibirán un impacto de carácter negativo (adverso) o positivo (benéfico), para los tres diferentes escenarios. De la misma manera, se consideran los componentes que no serán afectados directamente o indirectamente, debido a que la magnitud del impacto no es considerada significativa por las actividades de proyecto.

Los medios identificados fueron: abióticos, bióticos y socioeconómicos- los cuales a su vez están subdivididos en componentes ambientales para el medio abiótico se identificó el suelo, aire, agua, y para el medio biótico son vegetación y fauna; y medio socioeconómico.

### **VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.**

El diagnóstico del Sistema Ambiental Regional del proyecto se determinó a partir del planteamiento ecosistémico, el cual señala que en un primer nivel de análisis de integración geocológica, los componentes de mayor escala de manifestación, denominados como macroestructurales (clima, geología) se caracterizan por ser de grandes dimensiones y requieren de un mayor tiempo para poder manifestarse los cambios de su evolución, por lo que se les denomina como los más estables e independientes del sistema. En un segundo nivel de análisis de integración se encuentran los componentes mesoestructurales o de escala media (relieve, suelos, vegetación, recursos hídricos), estos se caracterizan porque el tiempo que tardan en manifestarse los cambios (producto de la interacción con el resto de los componentes) es más corto, por lo que son más dinámicos, cambiantes y dependientes.

En cuanto a los procesos ecosistémicos que ejercen el mayor grado de control sobre el resto de los componentes, tanto a escala regional como local son los geológico-geomorfológicos e hidrológicos, los cuales a su vez definen la estructura y funcionamiento del SAR.

De acuerdo con el capítulo IV de la presente MIA-R, el SAR presenta un alto nivel de presión sobre los recursos bióticos. El estado actual de degradación del sitio, refleja que los componentes mesoestructurales son más vulnerables ante los cambios.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 240 de 247

La situación actual del municipio donde quedará instalado el Parque Solar Fotovoltaico, presenta una integridad ecológica funcional media con impactos en la vegetación por las actividades antrópicas tanto de las zonas urbanas como rurales, y el escenario esperado hacia el ecosistema presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, es la degradación paulatina de los componentes bióticos y abióticos, ya que a pesar de que esta región del estado se caracteriza por presentar un alto número en la biodiversidad de flora y fauna, estos componentes se han visto impactados negativamente por el crecimiento lento pero constante de las zonas urbanas y asentamientos irregulares, así como la creación de vías generales de comunicación, aunado al crecimiento de los terrenos dedicados a las actividades de agricultura y pastoreo de ganado por parte de los habitantes de las zonas rurales, y si bien, dichas actividades son a largo plazo, se considera que los impactos son permanentes y aun aplicando medidas de restauración no se podrán regenerar las características bióticas y abióticas de los ecosistemas presentes.

Aunado a lo anterior, aunque el proyecto no se llevara a cabo, el suelo localizado dentro del predio donde se pretende instalar el parque solar, así como de la zona en general, sufrirá un deterioro constante e impactos en su cobertura vegetal natural, ya que actualmente presentan impactos directos a la cobertura vegetal del mismo debido a la circulación vehicular y las actividades antrópicas de la región, así como por la erosión eólica y las actividades agrícolas consistentes en la cosecha de hortalizas; siguiendo esta tendencia de impactos, se puede hacer un pronóstico del escenario, que arroja una visión en la que el deterioro del sistema ambiental presente puede llegar a incrementarse paulatinamente, debido a las actividades antropogénicas.

Así mismo, en el área de influencia directa del proyecto existen instalaciones industriales que emiten gases de efecto invernadero, por lo que, aunque no se instale el proyecto, éstas instalaciones continuarán causando desequilibrios en la calidad del aire de la región. Este mismo criterio se aplica para hacer un pronóstico de los impactos a la vegetación presente en el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto en caso de que éste no existiera, lo cual debido a las malas prácticas de conservación que se realizan en la región por parte de los habitantes de Villa de Arriaga, propicia una visión que muestra el deterioro de la vegetación natural debido a la deforestación y generación de residuos sólidos urbanos. Estas son actividades ajenas al proyecto, por lo que se determina que, aunque no se realizará la instalación del Parque Solar Fotovoltaico, el deterioro del SAR en sus aspectos bióticos, principalmente, seguirá en aumento de manera lenta y a largo plazo, si los habitantes de la zona, no se concientizan respecto a la conservación y cuidado de los recursos naturales.

## **VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.**

En el presente apartado se muestra una síntesis de la descripción del proyecto, con la finalidad de rescatar los elementos más importantes del mismo.

El proyecto consiste en la construcción de un Parque Solar Fotovoltaico para la generación de electricidad de manera sustentable, dentro del municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.



<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 241 de 247

Dentro de las fortalezas del proyecto, es el mismo diseño del parque solar, ya que cuenta con estructuras que ofrecen seguridad durante la etapa de operación, ya que este tipo de proyectos son amigables con el medio ambiente al no generar impactos a la atmósfera durante la etapa de operación, sino que por el contrario propician el solventar una necesidad energética de la población de manera sustentable.

Además que, para la selección del Parque Solar, se tomó en consideración la ocupación de un predio actualmente impactado por las actividades agrícolas, donde se realiza la siembra y cosecha de hortalizas, por lo que en este sentido se evitará la afectación a vegetación forestal como puede ser el Bosque de Encino y Pastizal Natural.

Debido a ello se presenta una breve descripción de las condiciones actuales y cómo se espera que cambien las mismas con el desarrollo del proyecto:

**Factor Suelo.**

Durante la etapa de Preparación de sitio y Construcción, se llevará a cabo la excavación y nivelación del terreno en el cual solo habrá una modificación temporal del suelo, pero no existirán modificaciones a las condiciones topográficas actuales.

La alteración de la topografía local, la erosión generada, las características físicas, químicas y la contaminación del suelo por efecto de los trabajos de remoción de tierra para la nivelación del terreno donde quedará la infraestructura permanente, y el uso de maquinaria para la instalación de las estructuras mecánicas y civiles del proyecto, son los principales impactos que por su magnitud afectarán el suelo en estas áreas. La contaminación de los suelos por efecto de derrames accidentales de combustibles y lubricantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como la posible disposición inadecuada de residuos y desechos de la operación, son otros impactos de menor extensión.

**Factor Agua.**

En lo que se refiere a las aguas superficiales son pocos los arroyos naturales que se encuentran en el área de influencia del proyecto y estos son intermitentes. Los cuerpos de agua permanente también son escasos, en esta región de México son escasos los ríos que pudieran ser afectados, y solo existen escorrentías naturales que conducen agua de manera intermitente en la época de lluvias.

Sin embargo, existen condiciones hidrológicas superficiales que pudieran ser afectadas temporalmente durante la obra civil dentro del área de influencia del proyecto, por lo que, en caso de no instaurarse medidas preventivas como las planteadas en el Capítulo VI, se podrán causar impactos a los arroyos existentes, debido a la generación de residuos sólidos, en caso de disponerse accidentalmente directamente en las aguas superficiales, así como por la contaminación con hidrocarburos, lo cual puede llegar a causar la muerte a la fauna marina, así como daños a los habitantes que usan los cuerpos de agua para sus actividades pecuarias.

**Factor Aire.**

El uso de maquinaria y vehículos durante la implementación de las etapas del proyecto, se generarán emisiones a la atmósfera, como consecuencia de la combustión interna de sus motores

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 242 de 247

(contaminantes como Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), entre otros), así mismo se espera un incremento en el confort sonoro local y un aumento en las partículas suspendidas.

La contaminación al aire es un factor muy importante, ya que aunque la circulación de los vehículos automotores será intermitente, las emisiones de contaminantes a la atmósfera no serán constantes, sin embargo, en caso de no establecerse medidas preventivas para la generación de emisiones, éstas pueden llegar a causar una modificación en la calidad ambiental del aire presente en la región, lo cual puede ocasionar impactos directos en la salud de las personas y de los propios trabajadores de Energía Villa de Arriaga, S. de R.L. de C.V.. Aunado a lo anterior, las emisiones de partículas sólidas por el levantamiento de polvos debido a la circulación vehicular, pueden llegar a causar impactos en la salud de los habitantes del municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.

**Factor Flora.**

Las actividades del Proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán dentro de un predio agrícola donde la vegetación existente es del tipo ruderal (maleza), misma que crece de manera natural en suelos impactados donde se ha removido la vegetación forestal.

La comunidad florística que se verá afectada durante la obra civil, será únicamente la que se localice dentro del área correspondiente a la construcción del proyecto, ya que en dicha superficie es donde se realizará el acondicionamiento del terreno, así como el movimiento de la maquinaria pesada y vehículos automotores; a pesar de esto, si no se establecen medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, los impactos a la vegetación podrían emigrar hacia otras zonas fuera del área superficial donde quedará instalado el proyecto, aumentando la severidad del impacto y por ende el deterioro del Sistema Ambiental Regional.

Así mismo, la falta de medidas preventivas y de restauración de impactos, dificultará el grado de reversibilidad a las condiciones originales de la vegetación natural en dado caso de afectar las áreas aledañas al predio de la obra del proyecto. Lo anterior conlleva a que los impactos esperados a la comunidad florística sean irreversibles o no mitigables, ya que por el despalme de vegetación favorecerá el deterioro y la desintegración de un factor importante para las condiciones microclimáticas de la región.

**Factor Fauna.**

Las actividades del Proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán dentro de predios agrícolas ya impactados, por lo que la fauna se ha desplazado hacia las zonas con vegetación natural que no han sido perturbadas, además de que dentro de las áreas urbanas ya mencionadas, la fauna está compuesta únicamente por tipo doméstica, misma que no sufrirá afectaciones de ningún tipo.

La diversidad de la composición faunística no se verá alterada de manera significativa, ya que por las actividades del pasado y las efectuadas actualmente en las áreas aledañas al proyecto, aun cuando se ha modificado el hábitat natural, éste cambio ha sido gradual y en diferentes sectores del área del proyecto, lo que ha originado que las especies afectadas paulatinamente hayan emigrado hacia zonas

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 243 de 247

aledañas. Aunado a lo anterior, si bien, dentro del análisis de fauna se detectaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, durante los recorridos en campo para el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, no se detectaron dichas especies.

**Factor Socioeconómico.**

La implementación del Proyecto tendrá un carácter benéfico en la influencia directa a la economía del municipio de Villa de Arriaga, así como beneficio principal para las industrias en materia de infraestructura y servicios de primera necesidad en cuanto al servicio de abastecimiento de energía eléctrica, y en futuro, en la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero que se generan en la producción convencional de energía eléctrica.

Sin la aplicación de medidas preventivas, los impactos al sector social serán negativos debido a la movilización de maquinaria y obstrucción de vialidades, así como a la generación de ruido y de partículas sólidas. En cuanto a la economía, la operación del proyecto representa impactos positivos, ya que se promoverá el uso de tecnologías sustentables que se traduzca en la reducción de emisión de gases de efecto invernadero que repercuta directamente en la calidad del aire del municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.

**VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

Tal y como se mencionó en el apartado anterior, se pronostica que con la implementación del proyecto, se generará la alteración de algunos componentes como el suelo y la vegetación, siendo solo el suelo, el más vulnerable.

Ahora bien, considerando que el SAR presenta un nivel medio de degradación del sitio y por lo tanto, el sistema presenta una limitación de recuperación por sí mismo, es necesario conocer las fortalezas y limitaciones que presenta el proyecto para la recuperación del sistema e incluso si existe alguna posibilidad de mejoramiento ante las condiciones adversas que se presentan.

**Aire.**

Con la implementación de medidas de prevención, las emisiones de contaminantes a la atmósfera se verán reducidas y en su caso mitigadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que con la aplicación de un exhaustivo programa de mantenimiento preventivo, los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria pesada, estarán en óptimas condiciones en todo momento, asegurando su buen funcionamiento durante la operación de los mismos y la reducción de emisiones contaminantes, por lo que éstas se encontraran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente. Así mismo, con la aplicación de medidas preventivas como riego de las áreas de trabajo, se mitigarán las emisiones por partículas sólidas (levantamiento de polvos), lo cual representa una reducción en el impacto hacia los habitantes por las molestias que puedan causar las emisiones de polvos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el proyecto como tal no generará emisiones de gases de efecto invernadero.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 244 de 247

### **Suelo.**

Las medidas de prevención propuestas para la realización de las actividades de construcción durante toda la obra civil del proyecto evitarán modificaciones importantes a las condiciones físicas del suelo y subsuelo, ya que durante todo el tiempo que dure la obra civil del proyecto se implementarán medidas preventivas para evitar la contaminación del suelo con hidrocarburos; se implementarán programas de mantenimiento para mantener en óptimas condiciones las operabilidad de los vehículos con esto un buen funcionamiento que evite el impacto al suelo.

Aunado a lo anterior, con la propuesta de instalación del parque solar dentro de áreas donde no existe vegetación forestal, se evitará impactar negativamente al suelo natural que presente gran concentración de vegetación, ya que las condiciones del suelo dentro de los terreno agrícolas, son favorables para la instalación del proyecto, debido a que se encuentran libres de vegetación y presentan la acumulación de residuos, por lo que también, con las medidas de prevención propuestas, se evitará aumentar el grado de deterioro del suelo y subsuelo presentes, además de que con la instalación de contenedores para el almacenamiento de residuos se evitarán los impactos ambientales por la generación de residuos sólidos urbanos.

### **Agua.**

Durante la etapa de construcción no se afectarán cuerpos de agua, ya que, como medida preventiva, desde la selección del predio, se consideró el instalar el proyecto lejos de cualquier cuerpo de agua, la cual evita que se afecten de manera negativa los recursos hídricos.

La satisfacción de necesidades de agua, será proporcionado por una empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos), permitiendo pronosticar ningún cambio en los aspectos hidrológicos del proyecto, debido a que durante la etapa de construcción se utilizarán materiales que permitan la infiltración del agua pluvial, por lo que no se afectarán los escurrimientos naturales ni la capacidad de recarga de la hidrología subterránea de la región.

### **Flora y Fauna.**

Con la aplicación de medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, se minimizarán los impactos significativos hacia la cobertura vegetal existente en el área de influencia, ya que son altos los impactos generados hacia este factor dentro del predio seleccionado para el proyecto, debido a las actividades antropogénicas de la región, sin embargo, como parte de la responsabilidad de la empresa promovente del proyecto, se tiene contemplado la realización de actividades de reforestación al término de la obra del mismo, con el objeto de promover la restauración de las condiciones florísticas originales de la zona, y que el paisaje presente, conserve la calidad de sus características naturales y no se vea ampliamente impactado por la instalación del parque solar, lo anterior mediante la creación de áreas verdes.

Además, se pondrá especial atención durante la obra civil del proyecto para que en caso de toparse con algún individuo de anfibio o reptil, éste pueda ser rescatado y reubicado hacia zonas aledañas y seguras del proyecto.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 245 de 247

### **Factor Socioeconómico.**

El impacto esperado en la construcción del proyecto, cae en parte en aspectos poblacionales. Las medidas preventivas y de mitigación, están orientadas a atenuar las molestias ocasionadas a la población durante la etapa de construcción. Una vez terminada esta etapa, se estima volver de manera inmediata a las características iniciales. Durante la operación del proyecto, el proyecto como tal no generará molestias a la población ni al ecosistema en general ya que no se trata de ningún tipo de actividad altamente riesgosa, y además de que el proyecto no generará ningún tipo de emisión de ruido o gas contaminante.

Aunado a lo anterior, con las acciones contempladas dentro de los programas ambientales y de seguridad instaurado dentro del Sistema de Calidad de la Promovente, así como a todas las medidas preventivas y de mitigación de impactos contempladas en el presente estudio, es posible que el estado actual de degradación que muestra el SAR derivado de las actividades de pastoreo y agricultura, así como del grado de fragmentación que se presenta en éstos sitios, se logre una conectividad local, que permita que a través de la regeneración de la cubierta vegetal se logre una comunicación para las especies de fauna, principalmente a lo largo de las planicies y valles aluviales, siendo éstos últimos los sitios que constituyen los corredores de la fauna existente. Este último representa una de las mayores fortalezas del proyecto no sólo para la continuidad del funcionamiento del ecosistema local, sino también para el mejoramiento del sistema, por lo menos a lo largo del trazo del proyecto.

### **VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.**

La instalación del Parque Solar Fotovoltaico promovido por Energía Villa de Arriaga, S. de R.L. de C.V., para la generación de energía eléctrica de manera sustentable, representa un impacto benéfico al factor ambiental socio económico, como proveedor de energía más limpia para consumo y como fuente de desarrollo para el sector industrial.

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

Considerando los escenarios anteriores, el proyecto contempla acciones que al implementarse favorecen a la sociedad, disminuyendo su impacto global en el escenario actual del SAR, permitiendo que sea asimilado fácilmente.

Los factores ambientales que afectan la zona actualmente, son ajenos al proyecto y tienen su origen en otros procesos socioeconómicos, provocados por la población local y las formas de apropiación de los diferentes recursos existentes (agua, suelo, aire, vegetación y fauna).

Al analizar de forma integral los escenarios: sin proyecto, con proyecto y, escenario con proyecto y medidas de mitigación, se pueden observar cambios derivados de las diferentes situaciones respecto a las tendencias de deterioro o conservación del SAR. Derivado de la naturaleza del proyecto y consecuentemente de los impactos ambientales destacables que se identificaron, se puede proyectar que:

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 246 de 247

- ✓ La mayor parte del escenario actual se conservará sin cambios debido a que los impactos identificados no serán propagados.
- ✓ El proyecto no integrará nuevos elementos al paisaje más allá de las instalaciones superficiales como los paneles solares, líneas eléctricas y subestación eléctrica, lo que se percibe como elementos antrópicos de medianas dimensiones en el contexto paisajístico que puede ser asimilada en el escenario rural-industrial donde se localiza. Las dimensiones y diseño sencillo permiten su adaptabilidad al escenario actual.
- ✓ Se realizará la generación de energía eléctrica mediante una tecnología sustentable que no causará impactos más allá de los evaluados en las etapas de construcción, lo que reduce drásticamente sus emisiones de contaminantes a la atmósfera.
- ✓ Se prevé que la tendencia de crecimiento y desarrollo del Parque Solar se verán modificadas en medida de la generación de empleos directos e indirectos.
- ✓ Los impactos a generar durante la construcción del proyecto son temporales y se pueden atenuar con la aplicación de medidas preventivas y correctivas.

#### **VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

Derivado de la conceptualización y diseño del proyecto y durante el desarrollo de la MIA-R, posterior a la realización de los diferentes estudios y trabajos de prospección realizados por la Promovente para la definición del predio propuesto para la instalación del parque solar, se tomó en cuenta la viabilidad de su instalación considerando factores ambientales, sociales y económicos. Por lo que a lo largo de la realización de este documento se presentaron y eligieron las mejores alternativas que ayudarán en la concreción del proyecto. Por lo que en las alternativas evaluadas se consideran las siguientes:

- ✓ Ubicación. Es predio seleccionado fue acorde a los impactos existentes en el mismo y dadas las condiciones de radiación que existen en la zona.
- ✓ Tecnológicos. Se emplearán paneles solares de última generación los cuales tienen un alto grado de eficiencia y su tecnología perdurará como mínimo 25 años.
- ✓ Reducción de Superficie a ocupar. Mediante el arreglo general de la planta solar se consideró eficiente la ocupación del suelo con la finalidad de reducir la superficie de afectación del proyecto.

<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</b>  <b>Parque Fotovoltaico Energía Villa de Arriaga Municipio de Villa de Arriaga, S.L.P.</b>		
	FECHA	Diciembre del 2019
	HOJA:	Pág. 247 de 247

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

### **VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

De acuerdo a lo establecido en la página web de la SEMARNAT, para la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R), se ingresa un ejemplar impreso con los anexos correspondientes y Resumen Ejecutivo, así como el respaldo en electrónico.

#### **VIII.1.1 Cartografía.**

La cartografía empleada para la presente MIA-R, se incluye en el **Anexo 4**.

#### **VIII.1.2 Fotografías**

En el **Anexo 6**, se incluye el reporte fotográfico de la zona donde se realizará la instalación del Parque Solar Fotovoltaico.

#### **VIII.1.3 Videos**

En la elaboración de la presente MIA-R no se realizaron videograbaciones.

### **VIII.2 OTROS ANEXOS**

#### **VIII.2.1 Memorias**

Cada una de las fuentes de consulta de información empleadas, se incluyen al final de cada capítulo en donde se realizó la referencia.