

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



AL PÚBLICO EN GENERAL

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.

DIRECCIÓN GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
PARA EL PROYECTO “PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO
VIBORILLAS”,
A DESARROLLARSE EN EL MUNICIPIO DE OJUELOS DE JALISCO,
JALISCO, MÉXICO.**

Septiembre 2016

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

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1 Proyecto	1
I.1.1 Nombre del proyecto.....	1
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	6
I.2 Promovente	6
I.2.1 Nombre o razón social	6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	6
I.2.3 Nombre del representante legal.....	6
I.2.4 Dirección del promovente	6
I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental	7
I.3.1 Nombre o razón social	7
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	7
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	7
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	7

TABLAS

Tabla I. 1 Coordenadas del Parque Solar Fotovoltaico Viborillas.....	5
--	---

FIGURAS

Figura I. 1 Ubicación del Proyecto.....	2
Figura I. 2. Visualización de colindancias Estatales.....	3
Figura I. 3 Ubicación de los componentes del Proyecto.....	4

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

“Parque Solar Fotovoltaico Viborillas”

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto del “Parque Solar Fotovoltaico Viborillas” (en lo sucesivo Proyecto), consiste en la construcción, montaje, operación y mantenimiento de una planta solar con módulos fotovoltaicos, que involucrará también la construcción de un camino de acceso, subestación elevadora, línea y torre de transmisión, se ubicarán en una fracción de la pequeña propiedad ganadera denominada “Matancillas”, fracción conocida con el nombre de “Viborillas” a la orilla de la carretera No. 70 San Luis Potosí - Aguascalientes, en el municipio de Ojuelos de Jalisco en Jalisco, México. Las localidades más cercanas al predio del Proyecto son: la Paz a aproximadamente 5.5 km hacia el Suroeste sobre la carretera No. 70 y al Noreste a 5 Km se encuentra Hierba de Matancillas, seguida de Matancillas a aproximadamente 8 Km y en la misma dirección, pero a 15.5 Km del predio se encuentra la cabecera municipal de Ojuelos de Jalisco.

A continuación, se hace una breve descripción de los principales componentes **permanentes** del Proyecto:

- Paneles fotovoltaicos: el arreglo de los **411,320 paneles fotovoltaicos** ocupará una superficie aproximada de **223.69 ha**.
- Subestación eléctrica elevadora “Viborillas” de 230 kV: se localizará dentro del polígono del Proyecto y ocupará una superficie de **0.323 ha**.
- Línea de transmisión: será una línea de transmisión de tensión de **230 kV**, tendrá una longitud de **0.156 Km (156 m)** y un área de **0.27 ha** (considerando el derecho de vía de **32 m**), que interconectará a la subestación elevadora Viborillas con la existente Subestación de maniobras Vaquerías.
- Torre de transmisión: tendrá una altura de **43 m**.
- Camino de acceso: el camino de acceso al parque solar ocupará una superficie de **0.23 ha**.
- Caminos internos: ocuparan una superficie total de **2.8 ha**.

En las siguientes figuras se presenta la ubicación del Proyecto.

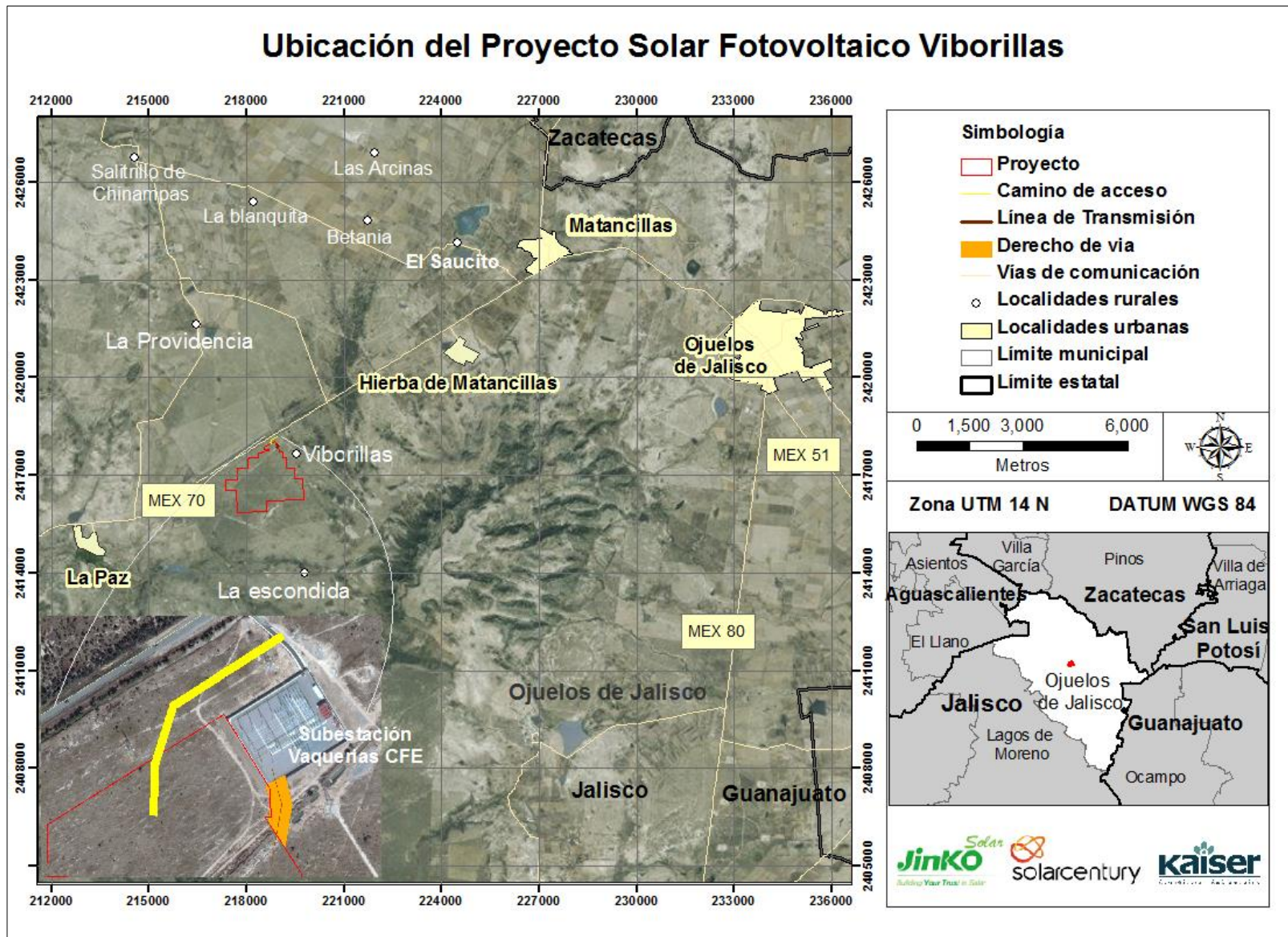


Figura I. 1 Ubicación del Proyecto.

Ubicación del Parque Solar Fotovoltaico Viborillas

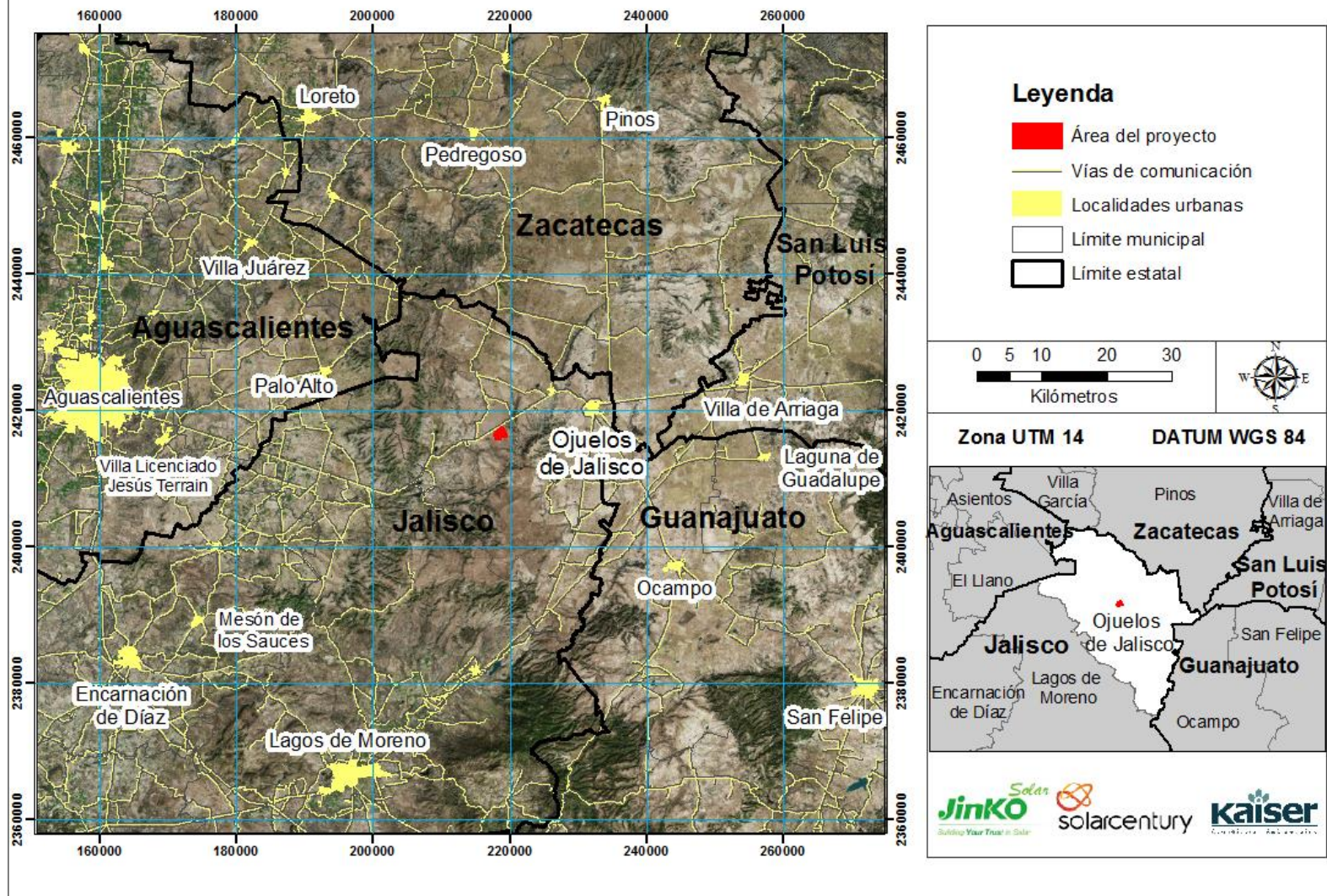


Figura I. 2. Visualización de colindancias Estatales.

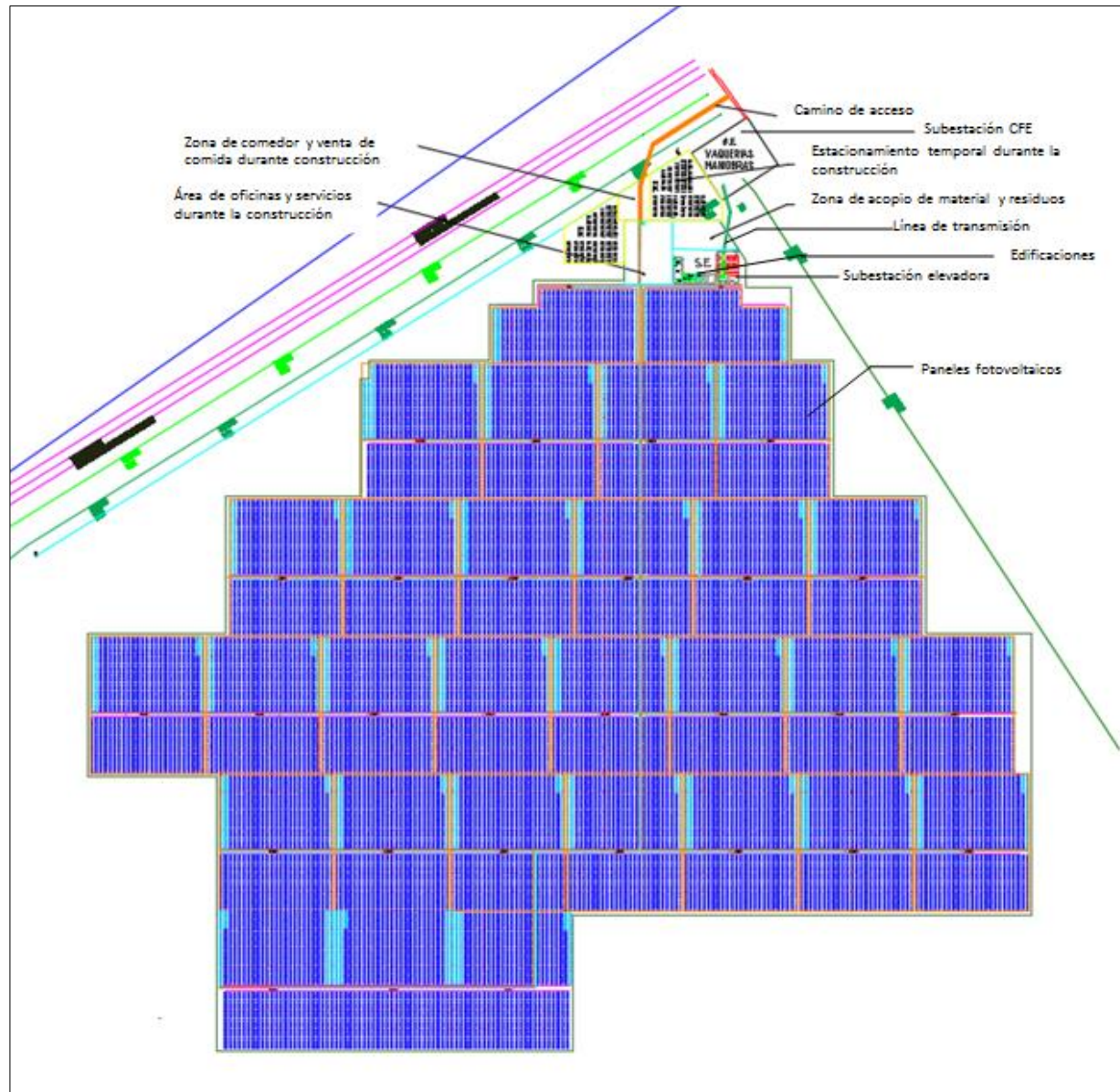


Figura I. 3 Ubicación de los componentes del Proyecto.

Las coordenadas de ubicación del Proyecto se presentan en la siguiente tabla.

Tabla I. 1 Coordenadas del Parque Solar Fotovoltaico Viborillas

Punto de inflexión	Coordenadas UTM 14 Q		Punto de inflexión	Coordenadas UTM 14 Q	
	X	Y		X	Y
1	218609.96	2417705.13	18	217859.12	2415879.01
2	218879.00	2417875.00	19	217858.89	2416487.07
3	218950.24	2417764.49	20	217580.54	2416488.93
4	218953.08	2417719.48	21	217582.00	2416805.00
5	218943.87	2417720.26	22	217878.67	2416805.36
6	219001.32	2417632.93	23	217877.69	2417107.60
7	219001.63	2417571.85	24	218166.93	2417108.62
8	219101.13	2417570.95	25	218168.00	2417370.00
9	219101.94	2417413.04	26	218187.00	2417371.00
10	219191.17	2417411.46	27	218187.00	2417412.00
11	219192.08	2417109.92	28	218447.00	2417412.00
12	219389.57	2417107.99	29	218447.00	2417536.00
13	219392.17	2416804.56	30	218541.52	2417536.09
14	219621.02	2416803.87	31	218542.00	2417588.00
15	219621.43	2416181.07	32	218738.00	2417589.00
16	218629.74	2416178.32	33	218738.00	2417625.00
17	218628.46	2415878.85	34	218609.37	2417625.00

El Proyecto incluye la construcción de una línea de transmisión para conectarse con la Subestación eléctrica de Vaquerías. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los puntos de inflexión de la línea.

Tabla I. 2 Coordenadas de ubicación de los puntos de la línea de transmisión y su derecho de vía

Punto de inflexión	Coordenadas UTM 14 Q	
	X	Y
Línea de Transmisión		
Inicio	218953.06	2417796.64
1	218968.90	2417738.64
Final	218953.82	2417644.35
Derecho de vía		
1	218945.00	2417767.00
2	218974.06	2417784.16
3	218975.60	2417672.64
4	218949.01	2417711.65

Tabla I. 3 Coordenadas de ubicación de los puntos del camino de acceso

Punto de inflexión	Coordenadas UTM 14 Q	
	X	Y
1	218776.25	2417720.97
2	218776.16	2417794.00
3	218803.73	2417883.69
4	218967.77	2417992.63
5	218963.32	2417998.12
6	218798.73	2417889.98
7	218770.10	2417796.78
8	218769.96	2417720.58

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La Preparación de Sitio y Construcción del Proyecto durará aproximadamente 14 meses a partir de la obtención de todos los permisos requeridos, la planta tendrá una vida de 30 años. Una vez cerrada la plana, la etapa de abandono durará aproximadamente hasta 14 meses.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

I.2.3 NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE

I.3 RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
II.1. Información General del Proyecto	1
II.1.1. Naturaleza del Proyecto	1
II.1.2. Justificación	3
II.1.3. Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización	4
II.1.4. Inversión Requerida	7
II.2 Características Particulares del Proyecto.....	8
II.2.1. Programa de Trabajo.....	8
II.2.2. Superficie Requerida.....	11
II.2.3. Descripción de los Componentes del Proyecto	13
II.2.3.1. Panel Fotovoltaico (Paneles policristalino).....	13
II.2.3.2. Subestación Elevadora	16
II.2.3.3. Línea de Transmisión	17
II.2.3.4. Instalaciones Temporales.....	18
II.2.4 Preparación del Sitio y Construcción.....	19
II.2.4.1. Trazo y Delimitación del Área de Trabajo.....	19
II.2.4.2. Desmonte y Despalme	19
II.2.4.3. Excavación y Nivelación.....	19
II.2.4.4. Construcción de Caminos.....	20
II.2.4.5. Instalación de Vallado Perimetral	21
II.2.4.6. Edificaciones.....	21
II.2.4.7. Hincado de Estructuras.....	22
II.2.4.8. Montaje de paneles fotovoltaicos.....	23
II.2.4.9. Cableado subterráneo.....	23
II.2.4.10. Instalaciones eléctricas	25
II.2.4.11. Subestación Eléctrica	26
II.2.4.12. Línea de transmisión	27
II.2.4.12.1. Extracción de tierra para cimentación de torre de transmisión	28
II.2.5. Operación y Mantenimiento	28
II.2.5.1. Operación.....	28
II.2.5.1.1. Paneles fotovoltaicos.....	30
II.2.5.1.2. Estructura con seguidores de un eje horizontal.	30
II.2.5.1.3. Inversores (DC/AC).	31
II.2.5.1.4. Sistema de Monitoreo, control y comunicaciones.....	31
II.2.5.1.5. Subestación elevadora 23kV/230kV	31
II.2.5.1.6. Interconexión	32
II.2.5.2. Mantenimiento	32
II.2.5.2.1. La limpieza de los paneles.	32
II.2.5.2.2. Inspección visual de las instalaciones.	32
II.2.5.2.3. Control del estado de las conexiones eléctricas y del cableado.	33
II.2.6. Requerimientos de Personal, Insumos, Materiales, Equipo y Maquinaria.....	33
II.2.6.1. Personal.....	33
II.2.6.1.1. Preparación del sitio y construcción.....	33
II.2.6.1.2. Operación y mantenimiento	33
II.2.6.2. Hospedaje	34
II.2.6.2.1. Preparación del Sitio y Construcción	34

II.2.6.2.2. Operación y Mantenimiento	34
II.2.6.3. Alimentación	35
II.2.6.3.1. Preparación del sitio y construcción	35
II.2.6.3.2. Operación y Mantenimiento	35
II.2.6.4. Agua	35
II.2.6.4.1. Preparación del sitio y construcción	35
II.2.6.4.2. Operación y mantenimiento	36
II.2.6.5. Combustible y Energía	38
II.2.6.5.1. Preparación del sitio y construcción	38
II.2.6.5.2. Operación y mantenimiento	38
II.2.6.6. Materiales.....	39
II.2.6.7. Equipo y Maquinaria.....	40
II.2.6.8. Transporte.....	41
II.2.6.8.1. Preparación del sitio y construcción	41
II.2.6.8.2. Operación y mantenimiento	41
II.2.7. Desmantelamiento y Abandono de las Instalaciones	41
II.2.8 Residuos.....	42
II.2.8.1. Residuos Sólidos	42
II.2.8.1.1. Preparación del sitio y construcción	42
II.2.8.1.2. Operación y mantenimiento	43
II.2.8.2. Residuos Líquidos	44
II.2.8.2.1. Preparación del sitio y construcción	44
II.2.8.2.2. Operación y mantenimiento	44
II.2.9. Emisiones a la Atmósfera	47
II.2.9.1. Preparación del sitio y construcción	47
II.2.9.2. Operación y mantenimiento.....	47
II.2.10. Generación de ruido.....	48
II.2.10.1. Preparación del sitio y construcción	48
II.2.10.2. Operación y mantenimiento.....	48

TABLAS

Tabla II. 1. Principales características de los componentes del Proyecto.....	2
Tabla II. 2. Criterios de selección del sitio.	4
Tabla II. 3. Inversión Requerida.	7
Tabla II. 4. Programa de trabajo.....	8
Tabla II. 5. Superficie requerida por componente.	11
Tabla II. 6. Características de línea de transmisión*.....	17
Tabla II. 7. Descripción de las instalaciones temporales.	18
Tabla II. 8. Superficies de desmonte y despalme.....	19
Tabla II. 9. Superficies de Edificaciones.....	21
Tabla II. 10. Descripción de las actividades de construcción de la subestación eléctrica.	26
Tabla II. 11. Descripción de las actividades de construcción de la línea de transmisión.....	27
Tabla II. 12. Personal requerido para Proyecto.....	33
Tabla II. 13. Requerimiento de Agua.....	37
Tabla II. 14. Requerimiento de Combustible y Energía.	38
Tabla II. 15. Requerimientos de materiales.	39
Tabla II. 16. Requerimientos de equipo y maquinaria.....	40
Tabla II. 17. Estimación del volumen de residuos sólidos y peligrosos que se generarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto.	46

FIGURAS

Figura II. 1. Ubicación del Proyecto a nivel Regional.	5
Figura II. 2. Ubicación del Proyecto a nivel Local.	6
Figura II.3. Representación gráfica de las superficies requeridas por el Proyecto.	12
Figura II.4. Estructura de Paneles Fotovoltaicos ó Policristalinos e Inversor central.....	13
Figura II.5. Ejemplo de una estructura con seguidor horizontal.....	14
Figura II.6. Opciones de Estructura básica “mesa”.....	14
Figura II.7. Diagrama de conexión a instalaciones eléctricas.....	15
Figura II.8. Diagrama Unifilar Simplificado de Subestación Elevadora propuesto.	16
Figura II.9. Subestación Elevadora propuesta.	16
Figura II.10. Diseño de torre de transmisión.....	17
Figura II.11. Descripción del camino de acceso.	20
Figura II.12. Hincado de pilotes para Estructura.	22
Figura II.13. Estructuras de soporte	23
Figura II.14. Vista de las zanjas.....	24
Figura II.15. Diagrama de conexión a instalaciones eléctricas.....	25
Figura II.16. Flujograma en donde se observa la generación de la energía solar fotovoltaica.....	29
Figura II.17. Diagrama de un Panel solar.	30
Figura II.18. Limpieza de los paneles fotovoltaicos.	32
Figura II. 19. Modo de limpieza F2F, para los paneles fotovoltaicos.....	36

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El Proyecto de generación de energía solar fotovoltaica “Parque Solar Fotovoltaico Viborillas” se desarrollará en el Municipio de Ojuelos de Jalisco, en el Estado de Jalisco. Consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una planta generadora de energía con paneles fotovoltaicos, además incluye una subestación eléctrica elevadora y una línea de transmisión; tendrá una capacidad nominal de 100 MW en corriente alterna (AC) y 127.35 MWp en corriente directa (DC), y ocupará una superficie total de 237.18 ha. La planta será interconectada al Sistema Interconectado Nacional en la Subestación Vaquerías Maniobras en alta tensión, 230 kV. La planta podrá lograr una vida útil de 30 años.

El Proyecto utilizará paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica en corriente directa durante el día, la cual será convertida a corriente alterna en media tensión en 23 KV mediante el uso de inversores centrales, posteriormente la energía será elevada a alta tensión en la subestación elevadora que se ubicará dentro de la misma planta. El sistema solar fotovoltaico contará con un sistema de seguidores horizontales de un eje (este-oeste) con el fin de incrementar la generación eléctrica, los seguidores de eje que irían de este a oeste en una posición de $\pm 60^\circ$, que son parte del sistema de montaje o estructura de los paneles fotovoltaicos al suelo.

Los principales componentes del sistema solar del Proyecto son los siguientes:

- Paneles fotovoltaicos.
- Estructura con seguidores de un eje horizontal.
- Inversores (DC/AC).
- Sistema de monitoreo, control y comunicaciones.
- Subestación elevadora 23 kV/230kV.
- Línea de transmisión de 230 kV de aproximadamente 0.2 km.
- Torre de Transmisión autosoportada
- Interconexión.
- 1 Conductor por fase

Se utilizarán aproximadamente 411,320 paneles de silicio policristalino JinkoSolar modelo JKM 335_2016 con una potencia nominal de 335 Watts cada uno y generarán una capacidad aproximada de 127.35 MWp en corriente directa (DC). Los paneles serán conectados a 88 inversores centrales Ingeteam modelo IS 1165TL B420 de 1164 kW (AC), cada uno generará una potencia activa máxima de 100 MW (AC). El parque solar fotovoltaico tendrá una producción anual de energía superior a 277,490 MWh/año y una producción específica anual de 2,301 kWh/kWp/año.

Se utilizará el sistema de monitoreo Solarmanager+ diseñado por Solarcentury, el cual está basado en un sistema SCADA. El Proyecto contará con una estación meteorológica propia, la cual estará conectada al sistema de monitoreo y control.

La Proyecto contará con una valla perimetral y circuito cerrado con el fin de salvaguardar los equipos y las operaciones, también se realizarán las adecuaciones necesarias para el drenaje de agua pluvial. El terreno cuenta con una pendiente natural suficiente para que estas adecuaciones no generen mayor impacto durante la construcción. En la Tabla II. 1 se resumen los principales componentes del Proyecto y sus características:

Tabla II. 1. Principales características de los componentes del Proyecto.

Componentes del Proyecto	Características
Paneles fotovoltaicos	Se plantarán alrededor de 411,320 paneles fotovoltaicos modelo JKM 335Wp del Fabricante Jinko Solar, constituidos por 72 células de silicio policristalino.
Estructura con seguidores de un eje horizontal.	La estructura soporte de los paneles fotovoltaicos realizará el movimiento de los paneles con seguimiento horizontal de este a oeste mediante un seguimiento automático, programado mediante Solarmanager+ orientados a $\pm 60^\circ$.
Inversores (DC/AC)	Se colocarán 88 inversores modelo 1165TL B420 OUTDOOR del fabricante INTEGETEAM con capacidad de 1,164 kW. Para el control de Potencias los inversores tienen instalado un ControlBox para regular la potencia activa y reactiva de la planta, así como para cumplir con los requerimientos legales establecidos en enero de 2009 por la Renewable Energy Act (EEG). El inversor tiene como equipamiento opcional un kit para la no sensibilidad de los huecos de tensión: LVFRT (Low Voltage Fault Ride Through)
Sistema de monitoreo, control y comunicaciones.	Se usará el sistema de monitoreo Solarmanager+ diseñado por Solarcentury, el cual está basado en un sistema SCADA
Área de servicios	Constituida por un comedor, una caseta de vigilancia, almacenes de mantenimiento, sanitarios y estacionamiento.
Subestación elevadora 23kV/230kV	Contará con una bahía (1 interruptor) y un alimentador de 230kV para la interconexión de la Línea de transmisión proveniente de la subestación Vaquerías.
Camino de acceso	Se construirá un camino de acceso al área del Proyecto el cual tendrá una longitud aproximada de 400 metros por 6 m de ancho.
Caminos internos	Se habilitarán caminos internos que darán acceso a los distintos componentes del proyecto. Se estima una longitud aproximada de 8,000 m y 3.5 m de ancho.
Línea de transmisión de 230kV	De aproximadamente 0.2 km de longitud con un derecho de vía de 32 m y 1 torres de 43 m. Partirá desde la subestación eléctrica del Parque hasta la Subestación de maniobras Vaquerías. Será de un circuito, calibre mínimo de ACSR477-TA, según lo especifico la CENACE.
Torre de transmisión	Torre auto-soportada
Interconexión	El punto de interconexión será la Subestación de maniobras Vaquerías 230 kV, por lo que se realizarán modificaciones que consistirán en construir una bahía (1 interruptor) y un alimentador en 230 kV para la interconexión de la Línea de Transmisión proveniente de la planta, la configuración de la bahía debe ser igual a las existentes.

II.1.2. JUSTIFICACIÓN

El Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018) a través de instrumentos como son los Programas Especial contra el Cambio Climático (2014-2018) y Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables (2014-2018), busca impulsar la eficiencia y promover las tecnologías limpias, así como el aprovechamiento de fuentes renovables para la generación de energía eléctrica en el país y la disminución de los gases de efecto invernadero.

Asimismo, en abril de 2016, el Centro Nacional de Control de Energía CENACE emitió la "Convocatoria de la Segunda Subasta Eléctrica de Largo Plazo", con el objetivo de permitir a la Comisión Federal de Electricidad CFE subastar contratos de suministro de electricidad al sistema eléctrico nacional y permitir la competencia entre distintos proveedores de energía. Con las modificaciones constitucionales correspondientes se abrió la participación de capital gubernamental y privado en áreas de generación y comercialización, mientras el estado mantuvo el control de las redes de transmisión.

Este arreglo representa un cambio en la gestión estratégica del sector, pues implica la transición de un sistema centralizado de planeación basado en la decisión burocrática de inversiones a un esquema más abierto, en donde los proyectos se seleccionan de acuerdo con su rentabilidad económica y competitividad. La primera subasta permitió triplicar la capacidad instalada de energías limpias, lo que reafirmó la viabilidad de este tipo de tecnologías. De las 227 ofertas que recibió el CENACE por parte de 69 participantes, se seleccionaron 18 proyectos de 11 empresas distintas, entre los que se incluye el desarrollo de 11 parques de energía solar fotovoltaica y 5 parques eólicos.

Como resultado, el país contará para 2018 con 2.085 GW adicionales de estas dos tecnologías, los cuales se añaden a los 2.871 GW actuales. Los resultados favorables de la primera subasta muestran el potencial sobresaliente de las energías renovables en nuestro país.

Cabe señalar que la empresa Jinko Solar fue una de las empresas ganadoras de la primera subasta y que en conjunto con Solarcentury presentan el actual proyecto, en coherencia a la Reforma energética y por consecuencia convirtiéndose de interés nacional.

Tomando en cuenta lo anterior, el Proyecto contribuirá a dichos programas, dado que el objetivo de éste Proyecto es aprovechar una fuente de energía renovable (en este caso la radiación solar), para contribuir con el aumento de la capacidad instalada a nivel nacional de la generación de energía eléctrica renovable y satisfacer la creciente demanda energética de México. Además, al generar energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la radiación solar y con la aplicación de tecnología limpia como lo son los paneles fotovoltaicos, disminuye la necesidad de obtener dicho recurso a través de otros procesos que generan gases de efecto invernadero por el uso de combustibles fósiles, es decir que, el Proyecto contribuirá directamente en la disminución de gases de efecto invernadero como es el caso del CO₂.

La selección del sitio obedeció principalmente a la disponibilidad del recurso en el país, ya que México recibe 400 terawatts (400 trillones de watts) al año de radiación solar (según la Asociación Nacional de Energía Solar), lo que lo hace ser uno de los cinco países más atractivos en el mundo para inversión en proyectos de energía solar. La potencia solar de México es una de las más altas

en el mundo, debido a que se localiza en el llamado “cinturón solar” con una radiación superior a 5 kWh por metro cuadrado por día (Aleján, Casiano, Cárdenas, Díaz, Scarlat, Dallemand & Parra, 2014). Otras consideraciones relevantes para la selección del sitio, se describen en la Tabla II. 2.

Tabla II. 2. Criterios de selección del sitio.

Criterios	Descripción
Técnicos	Radiación solar: De acuerdo a lo reportado en la bibliografía Ojuelos por su tipo de clima seco figura entre las zonas idóneas para el desarrollo de la energía solar en nuestro país. Superficie disponible: el sitio proporciona una superficie continua de al menos 237.18 ha que se requieren para la instalación de los paneles fotovoltaicos. Proximidad y viabilidad de conexión a la red de energía eléctrica: Se sabe que es viable la interconexión del Proyecto a la Subestación Vaquerías Maniobras en alta tensión, 230 kV. No se presentarán sobrecargas en líneas de transmisión y en elementos de transformación, ni violaciones en los perfiles de tensión en la red de influencia atribuibles a la entrada en operación del Proyecto.
Económicos	El Proyecto contribuirá a satisfacer la demanda del Sistema nacional de la generación de energía eléctrica renovable.
Sociales	El Proyecto será ubicado en terrenos particulares los cuales serán beneficiados por el arrendamiento del terreno Localmente habrá generación de empleos principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
Ecológicos	El sitio donde se instalará el Proyecto no se identificó con alguna importancia ecológica como Área Natural Protegida (ANP) federal, estatal o municipal, Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas prioritarias (RHP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).
Normativos	La localización del Proyecto considera el cumplimiento de la legislación ambiental y forestal vigente y aplicable, que ha expedido la SEMARNAT, así como de los demás organismos públicos federales, estatales y/o municipales. Cabe destacar que, el Proyecto no se contrapone con ningún ordenamiento ecológico o urbano existente en la región.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El Proyecto estará ubicado en una pequeña fracción de la propiedad ganadera denominada “Matancillas”, fracción que es conocida con el nombre de “Viborillas” en el Municipio de Ojuelos de Jalisco, Estado de Jalisco.

Viborillas cuenta con una superficie total de 1,653.5 ha, de las cuales para el Proyecto solo se utilizarán aproximadamente 237.18 ha.

Las coordenadas de ubicación del Proyecto se pueden observar en el Capítulo I y de forma gráfica su ubicación en las **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y Figura II. 2.

Ubicación del Parque Solar Fotovoltaico Viborillas

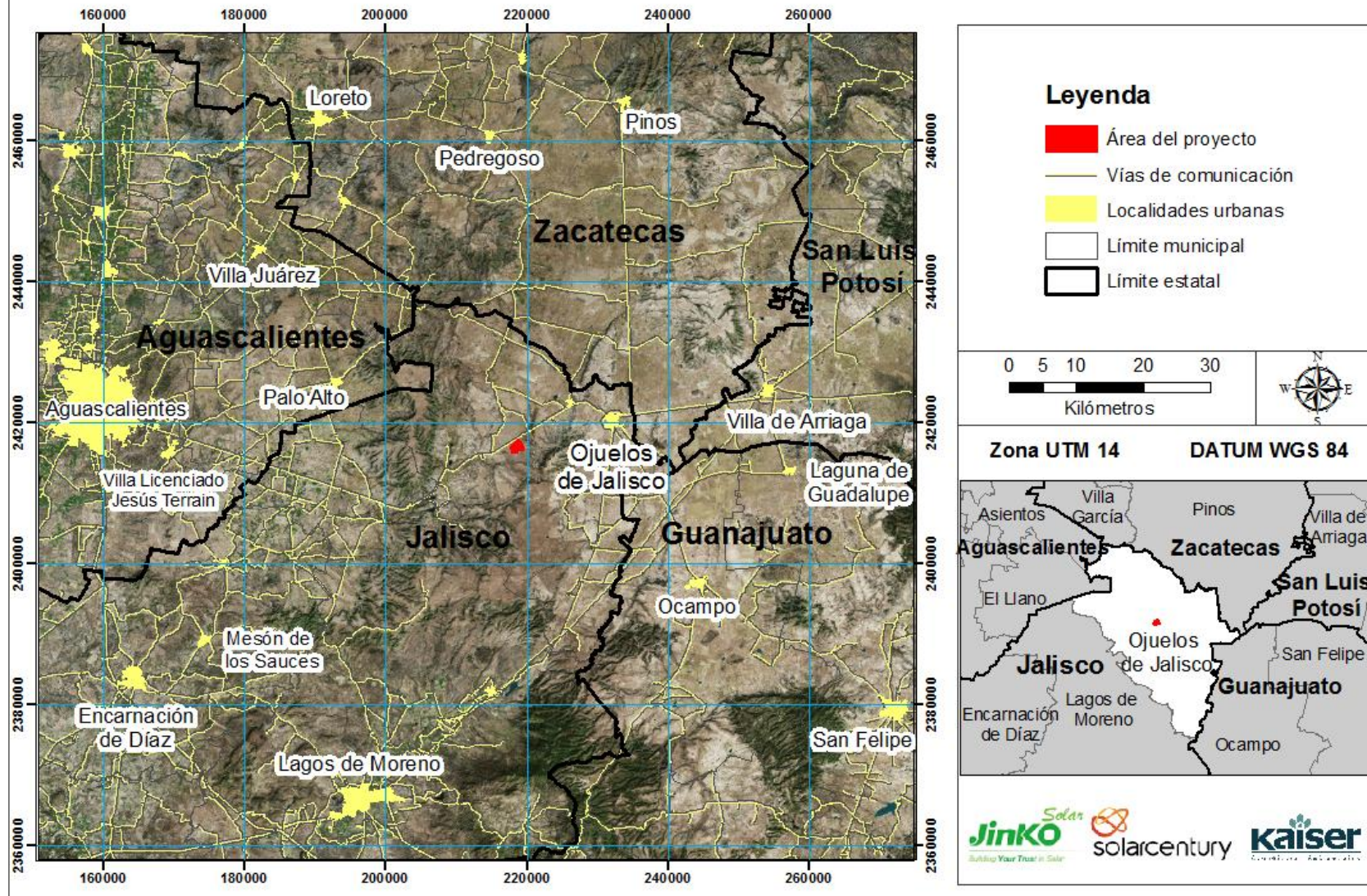


Figura II. 1. Ubicación del Proyecto a nivel Regional.

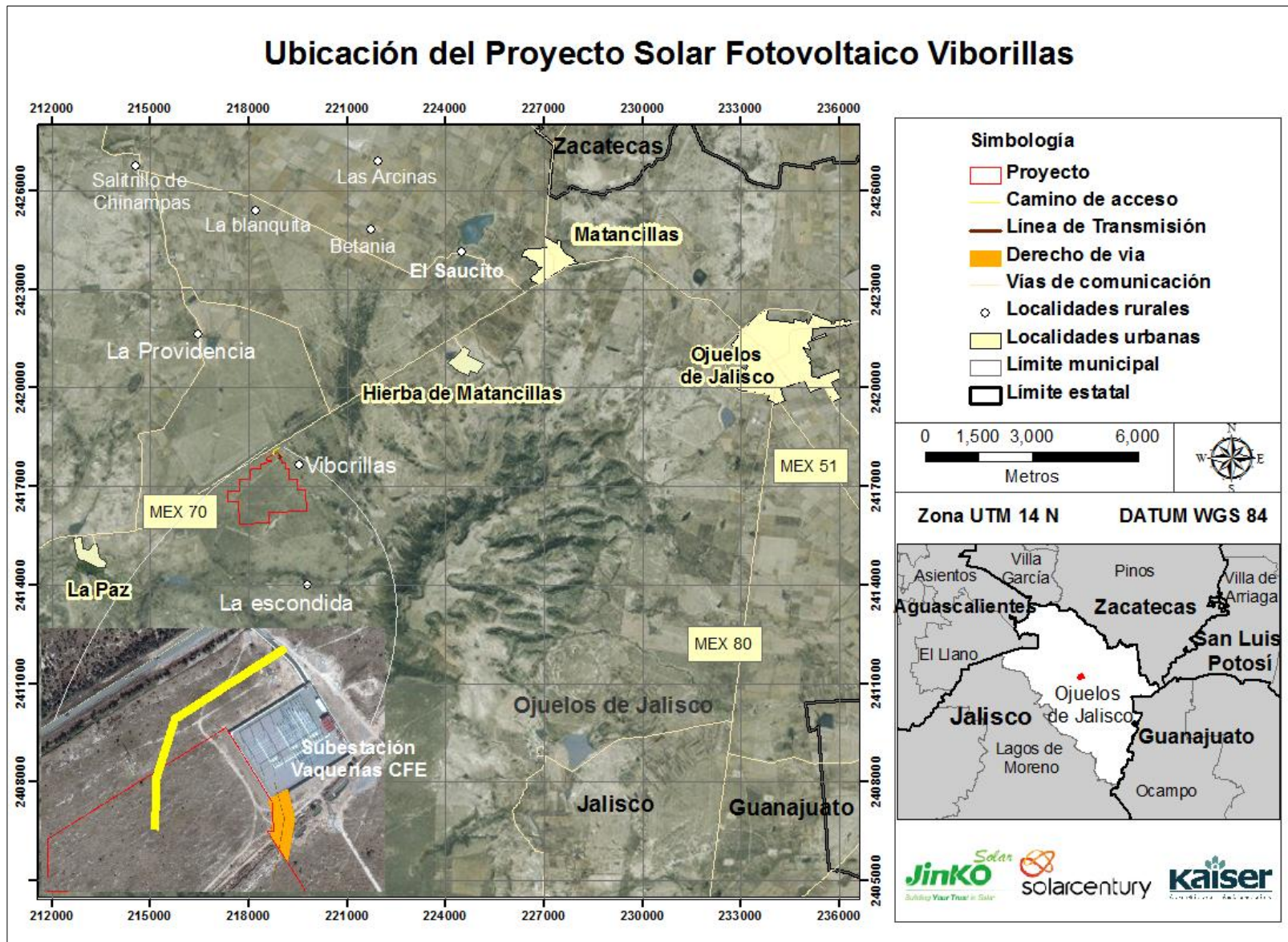


Figura II. 2. Ubicación del Proyecto a nivel Local.

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA

Tabla II. 3. Inversión Requerida.

Inversión aproximada para la construcción del Proyecto
Inversión destinada para las medidas de prevención, mitigación y/o compensación

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO

El Proyecto iniciará actividades de Preparación del sitio y Construcción en junio de 2017 y concluirá en julio del 2018 esta etapa tendrá una duración de 55 semanas y en seguida entrará en Operación. La planta tendrá una vida útil de 30 años. Una vez cerrada la plana, la etapa de abandono durará aproximadamente 14 meses. A continuación, se presenta el Programa de trabajo a detalle:

Tabla II. 4. Programa de trabajo.

Actividad	Meses													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Preparación del Sitio y Construcción														
Actividades generales para la preparación del sitio														
Delimitación de todas las áreas de trabajo	XXXX													
Despalme y desmonte para la zona de edificaciones, subestación eléctrica, estacionamiento y caminos.		XXXX	XXXX	XXXX										
Excavaciones, zanjeo y relleno		XX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX								
Edificaciones														
Cimentaciones		XX	XXXX	XXXX										
Construcción de edificaciones: cuarto de control, caseta de vigilancia, almacén de residuos, bodegas, patio de maniobras y estacionamiento			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX							
Paneles Fotovoltaicos														

Actividad	Meses													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Construcción de camino interno		XXXX	XXXX	XXXX										
Hincado de postes metálicos		XX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XX							
Montaje de paneles			XX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX							
Puesta en marcha de los diferentes sistemas eléctrico, preparación para conexión a red y puesta a prueba del sistema de monitorización							XX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXX
Subestaciones eléctricas														
Camino de acceso a la subestación elevadora	XXXX													
Cimentaciones mayores y menores (incluye excavaciones, relleno y compactado)		XX	XXXX	XXXX										
Montaje de estructuras y equipo			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XX					
Puesta en marcha de los diferentes sistemas						XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXX

Actividad	Meses													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
eléctrico, preparación para conexión a red y puesta a prueba del sistema de monitorización														
Línea eléctrica														
Cimentación de las estructuras		XX	XXXX	XXXX										
Armado, nivelado y montaje de estructuras			XXXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XX					
Puesta en marcha de los diferentes sistemas eléctrico, preparación para conexión a red y puesta a prueba del sistema de monitorización							XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXX

II.2.2. SUPERFICIE REQUERIDA

La superficie total del Proyecto es de 237.18 ha, de la cual 6.133 ha es temporal y 231.04 ha es permanente. Cabe mencionar que el área temporal una vez que sea finalizada la construcción, será objeto de restauración ambiental.

En la Tabla II. 5 se presenta el desglose de la superficie requerida para cada uno de los componentes del Proyecto que se ubicarán dentro del predio.

Tabla II. 5. Superficie requerida por componente.

Componentes	Superficie	
	m ²	ha
Permanente		
Paneles fotovoltaicos	224,600	224.06
Subestación elevadora	3,230	0.323
Edificaciones	2,26	0.226
Caminos internos	28,000	2.8
Camino de acceso	2,300	0.23
Derecho de vía de la línea de transmisión	2,700	0.27
Áreas desocupadas	31,390	3.139
Total, Permanente	2,310,480	231.048
Temporal		
Acopio de materiales y residuos	7,640	0.764
Estacionamiento	32,900	3.29
Comedor y venta de comida	5,690	0.569
Oficinas y servicios	15,100	1.51
Total Temporal	61330	6.133
Total	2,371,810	237.181

La línea de transmisión requerirá una superficie de 0.27 ha, tendrá una longitud aproximada de 156.31 m y tendrá un derecho de vía de 32 metros.

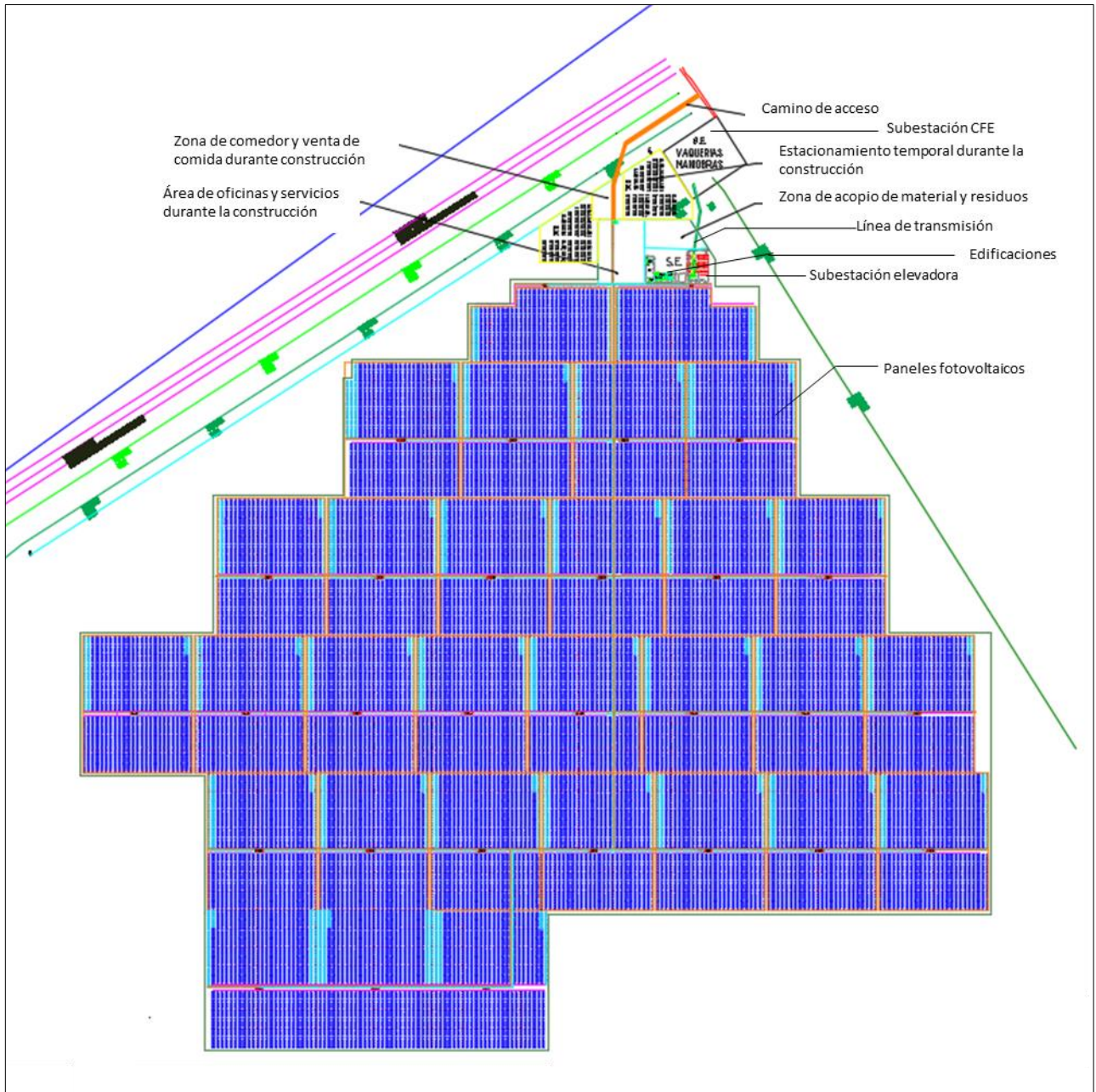


Figura II.3. Representación gráfica de las superficies requeridas por el Proyecto.

II.2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO

II.2.3.1. PANEL FOTOVOLTAICO (PANELES POLICRISTALINO)

Se instalarán aproximadamente 411,320 paneles fotovoltaicos de configuración estándar de 1956x992x40 mm (1.94 m²) y de 26.5 kg, del fabricante JinkoSolar modelo JKM 335PP-72 (72 cédulas) de 335 Watts cada uno de una eficiencia del 18.04%, generando una capacidad de 127.35 MWp en corriente directa (ver Figura II.4) Las fichas técnicas de los paneles fotovoltaicos se muestran en el **Anexo II.1**.

Los paneles serán conectados a inversores centrales Ingeteam modelos IS 1165TL B420 de 1165 kW (AC) cada uno generando una potencia activa máxima de 100 MW (AC).

Las bases para la instalación de los paneles fotovoltaicos se realizarán por medio de estructuras metálicas denominadas Tracker, que serán colocados por anclaje y cimentación tipo pre-drilling y contendrán los cables del sistema que transportarán la energía solar hasta el inversor y transformador de corriente eléctrica para luego interconectarse a la línea de transmisión y ser conducida para su uso en el mercado eléctrico.

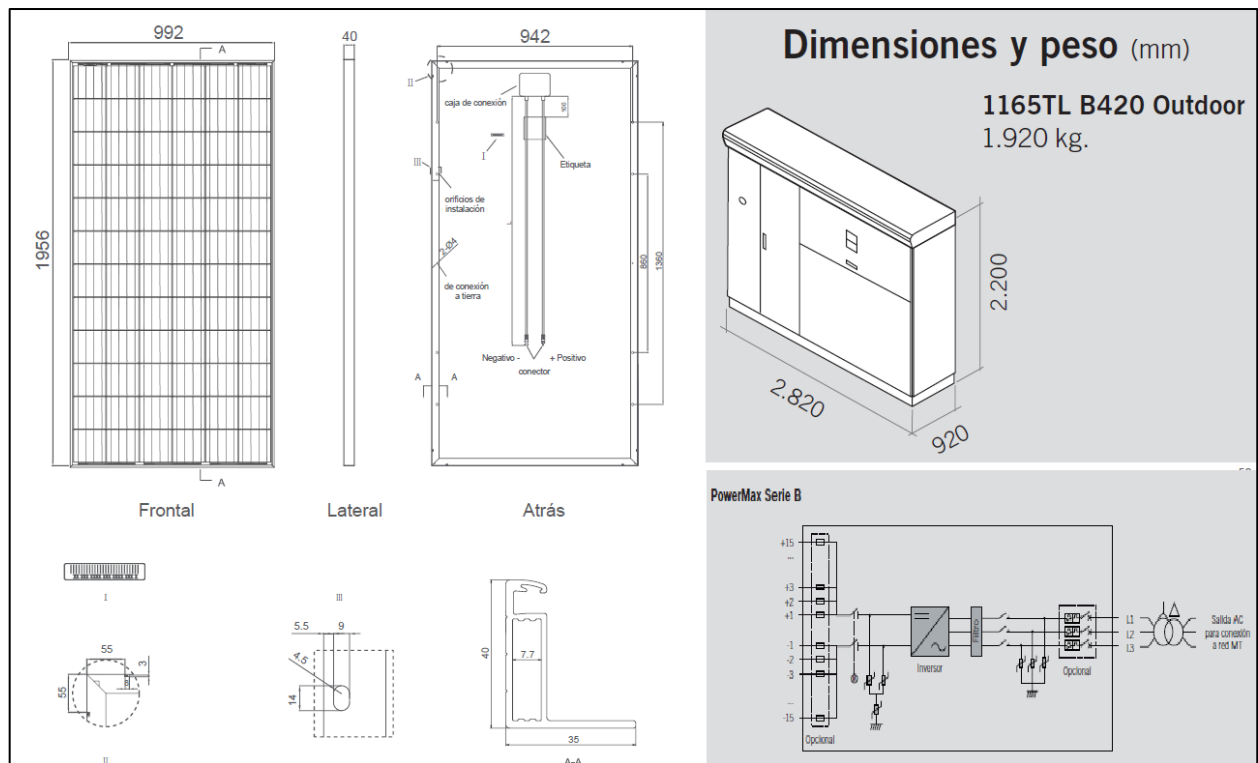


Figura II.4. Estructura de Paneles Fotovoltaicos ó Policristalinos e Inversor central.

El máximo aprovechamiento de la energía proveniente de la radiación solar, se realiza cuando los paneles están situados en posición perpendicular a los rayos solares. Para conseguir un alto grado de eficiencia se ha optado por una solución de estructura móvil que permite ir variando la posición de los paneles a lo largo del día para obtener mayores producciones y para ello se dispondrá de un sistema de seguimiento solar horizontal de un solo eje Este-Oeste de $\pm 60^\circ$; que proporcionará un mayor aprovechamiento del recurso solar respecto a una instalación solar con estructura fija (ver Figura II.5).

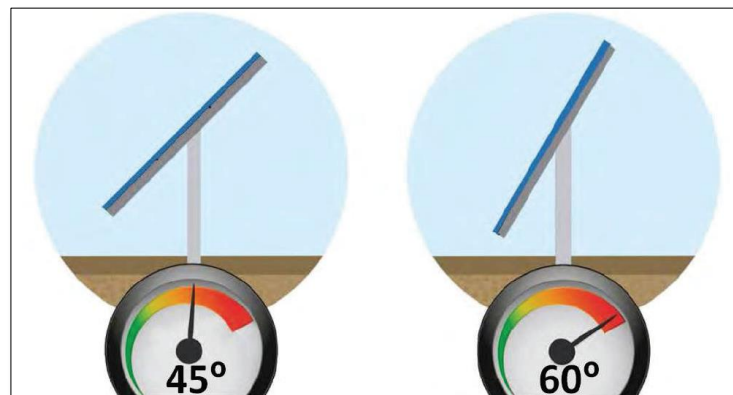


Figura II.5. Ejemplo de una estructura con seguidor horizontal.

La estructura posee una resistencia al viento de 80 km/h y hasta 126 km/h en posición de seguridad. A su vez cuenta con tecnología que permite que a la altura que se encuentre el *tracker* (parte del sistema de la estructura), puede moverse basado en la posición de la radiación solar.

Estas estructuras básicas se unirán entre sí formando hileras de longitud continua, donde dicha unión se realiza mecánicamente mediante una pieza de unión específica que se atornillara a los extremos de los perfiles denominados "correas". De este modo se asegurará la continuidad de la estructura y con una fácil adaptación a los desniveles del terreno (ver Figura II.6).

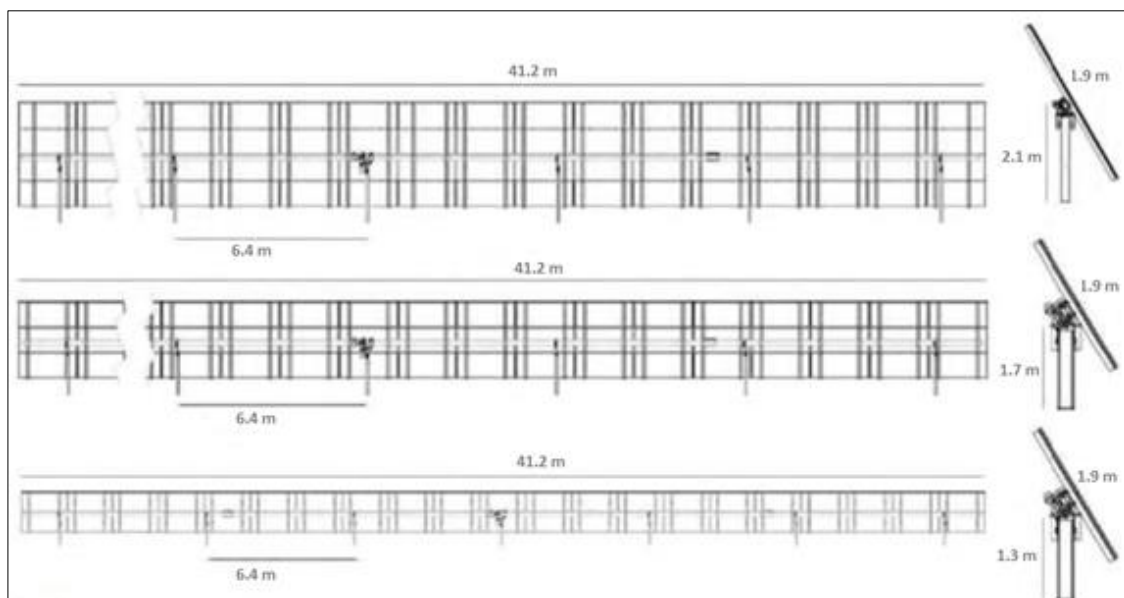


Figura II.6. Opciones de Estructura básica "mesa".

La longitud de las filas puede variar y la cantidad de paneles colocados dependiendo de las características particulares del sitio. La distancia entre filas será de 10 m para evitar sombras y garantizar el acceso para el mantenimiento de los paneles.

Se emplearán tableros en los paneles fotovoltaicos los cuales tendrán la finalidad de agrupar las conexiones de los paneles, estarán equipados con las medidas de seguridad y protección para evitar la entrada de humedad, polvo y agentes externos.

Se realizará toda la conexión en serie para poder llegar hasta la red de distribución como se muestra en la Figura II.7.

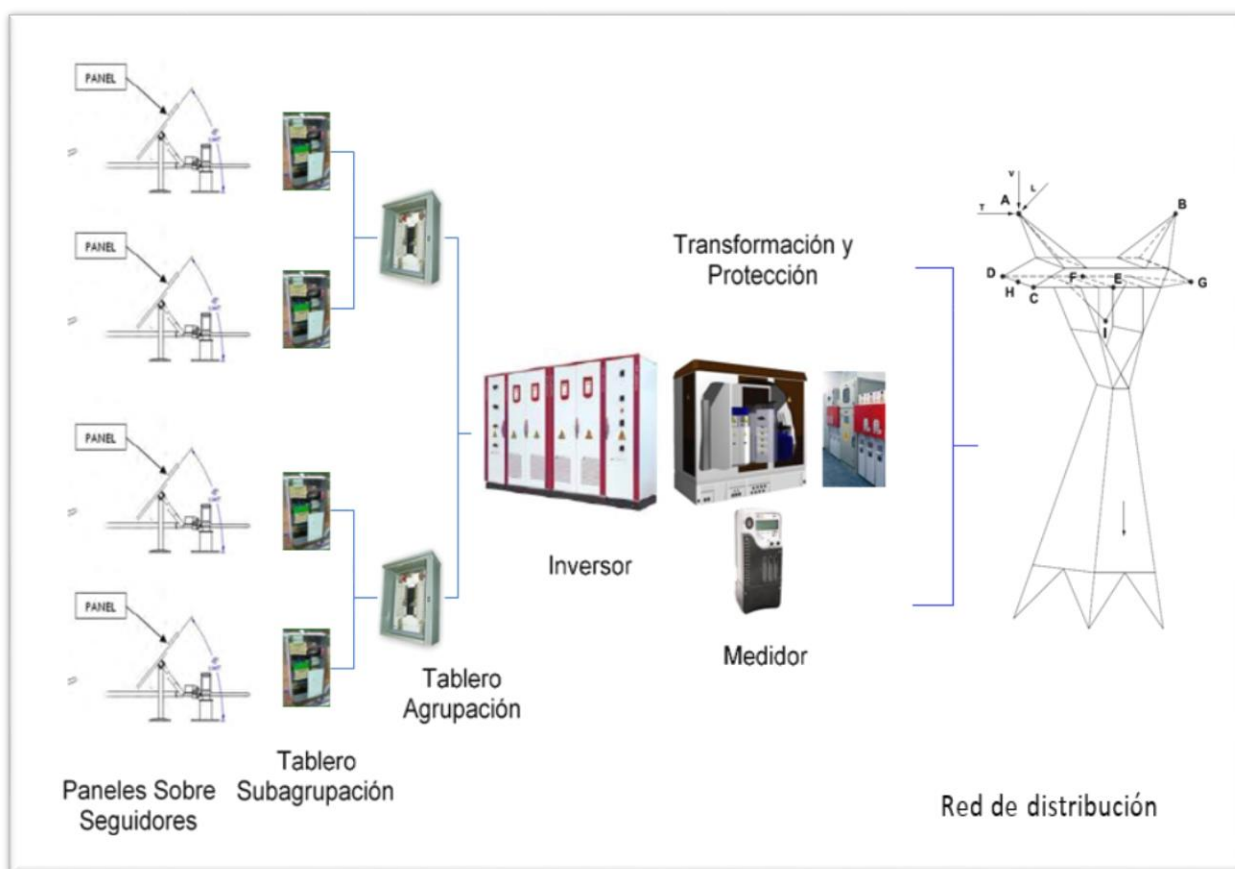


Figura II.7. Diagrama de conexión a instalaciones eléctricas.

Todo el cableado será subterráneo, se tendrán dos tipos de canalizaciones, uno para canalizaciones de corriente continua (BT) y otra para canalizaciones corriente alterna (MT).

El predio será delimitado con malla metálica galvanizada de 2 metros de altura libre con postes de acero galvanizado en caliente, cada 3 metros, cimentado en zapatas de hormigón de 40 cm de profundidad. Para la puerta de acceso se instalará una puerta de doble lámina de 5 metros de ancho libre, también con rejilla metálica, además de otra hoja para entrada exclusiva de personas.

II.2.3.2. SUBESTACIÓN ELEVADORA

Este tipo de subestaciones se modifican los parámetros principales en la generación de la energía eléctrica por medio de los transformadores de potencia, elevando el voltaje y reduciendo la corriente para que la potencia pueda ser transportada con el mínimo de pérdidas.

El Proyecto contempla la construcción y operación de una subestación elevadora de 23kV/230 kV de una sola línea, está se interconectará individualmente en un punto específico de la Red Nacional de Transmisión (RNT), denominado Punto de Interconexión de 230kV. El Punto de Interconexión será la Subestación Vaquerías Maniobras que forma parte del Sistema Interconectado Nacional (ver Figura II.8 y Figura II.9).

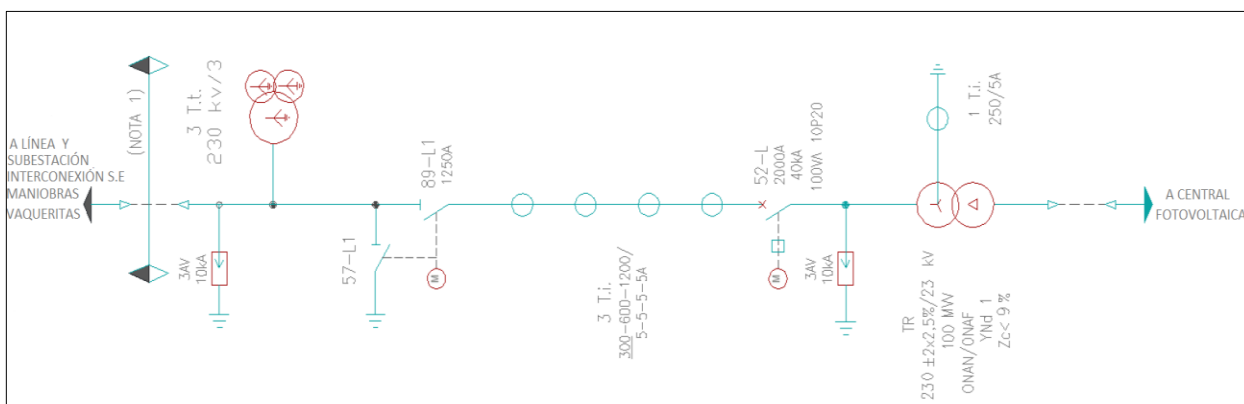


Figura II.8. Diagrama Unifilar Simplificado de Subestación Elevadora propuesta.



Figura II.9. Subestación Elevadora propuesta.
(Fotografía de referencia e ilustrativa)

II.2.3.3. LÍNEA DE TRANSMISIÓN

El punto de interconexión o línea de transmisión será en la Subestación Vaquerías Maniobras de 230 kV, éste contará con una longitud aproximada de 0.15 km que va desde la Subestación Elevadora hasta la Subestación Vaquerías Maniobras.

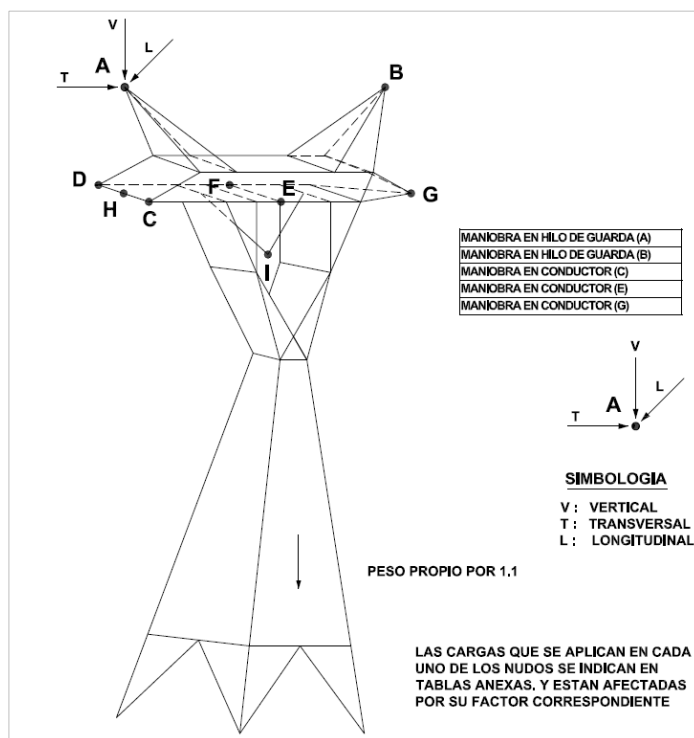


Figura II.10. Diseño de torre de transmisión.

Se muestra en la Tabla II. 6 donde se indica algunas especificaciones técnicas de la Línea:

Tabla II. 6. Características de línea de transmisión*.

Características técnicas de la línea de transmisión	
Tipo y calibre de conductor de fase	1C-1113 KCM/ ACSR-AS 26/ 7 Al/ acero
No. De Conductor por fase	1 conductor por fase
Tipo y calibre de conductor de hilo de guarda	7#8 AAS
Número de conductores de hilo de guarda	1 cable AAS
Derecho de Vía	36 metros

* Valores provisionales a falta de redacción del proyecto ejecutivo.

El derecho de vía de la línea será de acuerdo a los lineamientos de la Norma NRF-014 CFE-2014 de Comisión Federal de Electricidad (CFE).

II.2.3.4. INSTALACIONES TEMPORALES

Se proyecta la construcción de instalaciones temporales en un área aproximada de 6.133 ha, se ubicarán al norte del polígono, una vez terminada la etapa de preparación del sitio y construcción serán desmanteladas y será objeto de restauración ambiental. Las instalaciones temporales se describen en la Tabla II. 7.

Tabla II. 7. Descripción de las instalaciones temporales.

Actividad	Descripción
Zona de comedor y venta de comida	Esta área se encontrará entre el área de estacionamiento y el camino de acceso, con una superficie de 0.569 ha
Estacionamiento	Será usado para los vehículos utilizados para el transporte del personal y por las camionetas de los contratistas que trabajarán en la fase de construcción. Se habilitará un área para la maquinaria que será utilizada durante la etapa de preparación y construcción, como: excavadoras, cargadores frontales, grúas de descarga, camiones de tolva, compactadoras, hincadoras, etc.
Zona de acopio de materiales y residuos	<p>Esta zona tendrá la función de almacenar temporalmente productos que lleguen en mal estado (paneles, estructuras y componentes en general), los cuales se almacenarán de forma temporal hasta acumular un stock considerable para ser devueltos al proveedor correspondiente.</p> <p>Asimismo, se dispondrá de un área que resguarde los insumos y materiales que serán usados durante la construcción. La zona de acopio tendrá un área de descarga que será utilizada sólo en casos de saturación, ya que los materiales a almacenar serán fundamentalmente los paneles fotovoltaicos, los cuales se irán utilizando a medida que se vaya cumpliendo el programa de obras.</p> <p>Se contará con un área para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos no peligrosos, estos residuos serán recolectados por medio de recipientes con tapa, debidamente rotulados y colocados en las instalaciones clave, como el comedor y las oficinas administrativas. Posteriormente estos residuos serán llevados a un sitio autorizado para su disposición final.</p> <p>Se habilitará un patio en el que se almacenarán temporalmente residuos no peligrosos generados por el proyecto durante la fase de construcción. Los materiales se ordenarán y segregarán para su posterior reutilización, reciclaje o disposición final en sitios autorizados de acuerdo a lo establecido a la normatividad vigente.</p> <p>Además, se habilitará una bodega para el almacenamiento de los residuos peligrosos que serán generados durante la fase de construcción del proyecto (aceites usados, grasas, filtros, baterías, entre otros. El almacenamiento cumplirá con la normatividad ambiental vigente y se contratará una empresa autorizada para su transporte y disposición final en los sitios autorizados.</p> <p>Zona de almacenamiento de combustibles. En esta área se instalarán seis tanques de combustible diésel, cada uno con la capacidad de 5,000 litros. El área será cercada y cumplirá con la normatividad ambiental vigente, contará con señalamiento, sistema de contención de derrames. En cada uno de los tanques, será visible, al menos a 3 metros de distancia, la identificación del combustible que contiene.</p>

II.2.4 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

En este apartado se describen las principales actividades que se llevarán a cabo en la preparación del Sitio para el desarrollo del Proyecto.

II.2.4.1. TRAZO Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

El trazo es básicamente la delimitación de los vértices de la cimentación y sus anchos. La delimitación del área de trabajo se realizará por medio de estacas de madera e hilos o cinta de seguridad, con los cuales se marcan los anchos de cimentación para efectuar la excavación. Las estacas usadas generalmente, son de madera de 2.5 a 5 cm de ancho por 30 cm de largo.

II.2.4.2. DESMONTE Y DESPALME

Se llevará a cabo la limpieza del sitio para proseguir con la remoción de la vegetación y la primera capa de suelo, esto se realizará únicamente para las zonas que correspondan a edificaciones, subestación eléctrica, camino de acceso y caminos internos del área del Proyecto. Los residuos por el despalde se triturarán y se dispondrán en las áreas desocupadas dentro del área del Proyecto.

Para el área de los paneles Fotovoltaicos se vigilará y llevará el control de tala y poda selectiva del sitio, con ello contribuir a la conservación de flora y fauna. En la Tabla II. 8 se muestra la superficie donde se llevará a cabo el desmonte y despalde del Proyecto.

Tabla II. 8. Superficies de desmonte y despalde.

Área	Superficie (ha) permanentes
Edificaciones	0.226
Subestación eléctrica	0.323
Camino de acceso	0.23
Caminos internos	2.8

II.2.4.3. EXCAVACIÓN Y NIVELACIÓN

El terreno presenta una leve inclinación, por lo que será necesario la excavación y nivelación particularmente las zonas de edificación del área del Proyecto, subestación eléctrica, y caminos de acceso. Se realizará el movimiento de tierra de un punto a otro dentro del Proyecto hasta alcanzar los niveles requeridos, sin ser necesario la extracción y disposición de material a otros sitios ajenos al Proyecto.

II.2.4.4. CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS

Antes del inicio de las actividades de Construcción, se llevará a cabo una inspección del acceso al Proyecto. La longitud total de la vía de acceso será inspeccionada y registrada con anterioridad al inicio de las obras de construcción. Cualquier daño que se produjera como consecuencia del desarrollo del Proyecto será subsanado tras la finalización de las obras.

Para la etapa de construcción y operación del Proyecto se utilizarán los siguientes tipos de acceso (ver Figura II.11).

- Caminos de acceso: A partir de la Carretera Federal 70 Ojuelos-Aguascalientes, se construirá el camino de acceso al Proyecto, tendrá una longitud aproximada de 400 m y 6 m con el fin de habilitar los accesos de vehículos grandes.
- Caminos interiores: Dentro del sitio se habilitará un camino perimetral que dará acceso a los distintos módulos fotovoltaicos, las estaciones centrales de inversión y transformación, tanto para la etapa de Construcción como de Operación. La longitud máxima será de 8,000 m y 3.5 m de ancho.



Figura II.11. Descripción del camino de acceso.

II.2.4.5. INSTALACIÓN DE VALLADO PERIMETRAL

Para el vallado perimetral, se plantea una malla metálica galvanizada de 2 m de altura libre con postes de acero galvanizado, cada 3 m, cimentado en zapatas de hormigón de 40 cm de profundidad.

Para la puerta de acceso se instalará una puerta de doble lámina de 5 m de ancho libre, también con rejilla metálica, además de otra hoja para entrada exclusiva de personas.

El vallado perimetral contará con un Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) con el fin de salvaguardar los equipos para las operaciones del Proyecto.

II.2.4.6. EDIFICACIONES

La construcción de edificaciones incluye entre algunos otros un cuarto de control, oficinas, sala de telecomunicaciones, generador de emergencia, casa de cambio, caseta de vigilancia, sala de residuos, subestación eléctrica, bodega, taller y comedor, así como todo aquello que tenga una base de concreto.

En las áreas de edificios se instalará un sistema de detección de incendio con base a detectores de humo tipo inteligente y extintores portátiles. En la zona se instalará temporalmente zona de acopio de materiales de construcción, insumos, así como talleres y oficinas; y una vez acabada la infraestructura esencial del Proyecto se retirarán y se acondicionarán las áreas para la construcción final de las edificaciones permanentes propuestas.

Tabla II. 9. Superficies de Edificaciones.

Edificación	Superficie (m ²) permanentes	Edificación	Superficie (m ²) permanentes
Subestación	3,230	Comedor	21.50
Sala de Telecomunicaciones	15.94	Archivo	9.90
Generador de Emergencia	16.64	Sala 115 kv	25.34
Cuarto de Control	29.78	Sala 23 kv	135.08
Casa de cambio	25.18	Sala de Informática	9.90
Oficinas	51.38	Sala de residuos	36.00
Sala de estar	19.84	Bodega y taller	120
Sala de reuniones	25.89	Caseta de vigilancia	7.01
Área desocupada con una base de concreto	1714.63	Total, de la superficie de edificaciones:	5494.01 m ²

II.2.4.7. HINCADO DE ESTRUCTURAS

Los pilares de las estructuras de soporte o tracker y demás piezas, se hincarán con la técnica ramming.

La estructura se fija directamente en el terreno, mediante una hincadora hidráulica. Esta máquina utiliza un molde especial con la forma del perfil del poste y golpea repetidas veces la cabeza del mismo, introduciéndolo progresivamente en el terreno hasta llegar a la profundidad de 2 a 2.5 m aproximadamente.

Si durante la ejecución de la instalación las estructuras se encuentran en zonas en las que el tipo de terreno no permita fijar adecuadamente los postes mediante hincado, ya sea por la dificultad del terreno o su orografía, entonces se efectuará un perforado inicial de menor tamaño al del perfil de hincado, y posteriormente se procederá al hincado; ó atornillándolos a unas bases que se anclarán en el terreno con una máquina especializada y sobre estos se instalara el resto de la estructura de soporte de los paneles fotovoltaicos (ver Figura II.12).

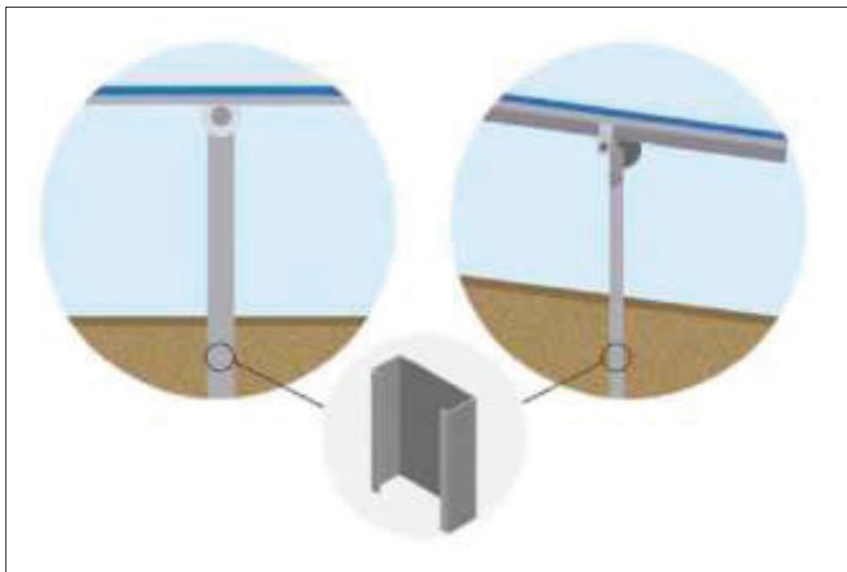


Figura II.12. Hincado de pilotes para Estructura.

II.2.4.8. MONTAJE DE PANELES FOTOVOLTAICOS

Los paneles se sujetarán por cuatro puntos, comunes 2 a 2 entre 2 paneles, definiéndose un sistema de sujeción específico para las fijaciones extremas de los paneles situados en los extremos de la parrilla. Se prevé un sistema de fijación alternativo y versátil para adaptarse a posibles cambios de paneles fotovoltaicos, desviaciones, etc., mediante la utilización de pinzas especiales.

La fijación de los paneles situados en los extremos se realizará mediante el empleo de las pinzas de aluminio terminales (ver Figura II.13).



Figura II.13. Estructuras de soporte
(Foto ilustrativa)

II.2.4.9. CABLEADO SUBTERRÁNEO

Se tendrán dos tipos de canalizaciones: Canalizaciones Corriente Continua (BT) y Canalizaciones Corriente Alterna (MT).

- Canalizaciones corrientes continua (BT): Los cables de corriente que van de las cajas de control hasta los inversores, serán colocados en zanjas y protegidos con tubo flexible corrugado o liso y usando un tubo por cada circuito. También se ubicarán arquetas cada 40 ó 50 m como máximo y en los cambios de dirección. Las zanjas deberán tener al menos una anchura de 0.6 m y una profundidad mínima de 0.8 m.
- Canalizaciones corrientes alterna (MT): Los cables de corriente alterna en media tensión, van desde la salida de los transformadores y hasta la conexión de la planta, serán colocados en zanjas y protegidos con tubo flexible corrugado o liso y usando un tubo por cada circuito. También se ubicarán arquetas cada 30 ó 40 m como máximo y en los cambios de dirección. Las zanjas deberán tener al menos una anchura de 0.6 m y una profundidad mínima de 1.2 m.

En ambos tipos de canalización, los tubos irán sobre cama de arena de 5 cm y estarán cubiertos con una capa de arena de al menos 10 cm por encima del tubo y envolviéndolos completamente. Se colocará una banda de señalización y protección a 10 cm del nivel definitivo del suelo y a 25 cm del cable. La zanja se terminará de rellenar con tierra de aporte y/o provenientes de las excavaciones previas realizadas en el Proyecto (toda vez que cumpla con las características específicas para dicha actividad). La zanja deberá ser debidamente compactada.

Las arquetas serán de hormigón o de PVC y sin fondo para facilitar el drenaje y evitar la inundación de la arqueta. Las tapas serán de polipropileno reforzado y de fundición en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos. En el interior de las arquetas se sellarán todos los tubos para evitar el acceso al interior de agua y/o roedores.

Las zanjas tendrán las siguientes características (ver Figura II.14):

- **Tapado en primera fase:** Una vez preparado el lecho de apoyo para la conducción, se realiza la puesta en zanja de los tubos y se procede a su tapado en primera fase que consiste en el relleno de la zanja hasta 50 cm con material de excavación, por encima de la conducción. Se colocará cinta de señalización después del tapado en primera fase y sobre la conducción, a fin de evitar accidentes.
- **Tapado en segunda fase:** Una vez colocados los conductores que van en las zanjas, se completa el relleno de ésta con tierra, para luego ser compactada hasta conseguir el tapado completo. La canalización para la red de tierra será la misma que la canalización para cableado.

Se conectarán a tierra, la estructura de los seguidores, los marcos de los paneles fotovoltaicos, la carcasa de los inversores y de más estructuras. Esté se realizará mediante cable de cobre desnudo, siguiendo la normativa vigente para este tipo de instalaciones.

Finalmente, se debe recalcar que en esta etapa solo se utilizará tierra y no otros materiales, tales como cemento.



Figura II.14. Vista de las zanjas
(Foto ilustrativa)

II.2.4.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se emplearán tableros en los paneles fotovoltaicos los cuales tienen la finalidad de agrupar las conexiones de los paneles, tendrán una protección a la intemperie para evitar la entrada de humedad, polvo y agentes externos. Estos tableros vendrán equipados con las medidas de seguridad y protección requeridas por normativa, y acordes a las tareas de operación y mantenimiento que tendrán que realizar durante la fase de Operación y Mantenimiento del Proyecto. La totalidad de los elementos de protección se instalará con métodos de fijación adecuados.

Así mismo se realizará toda la conexión en serie para poder llegar hasta la red de distribución como se muestra en la Figura II.15.

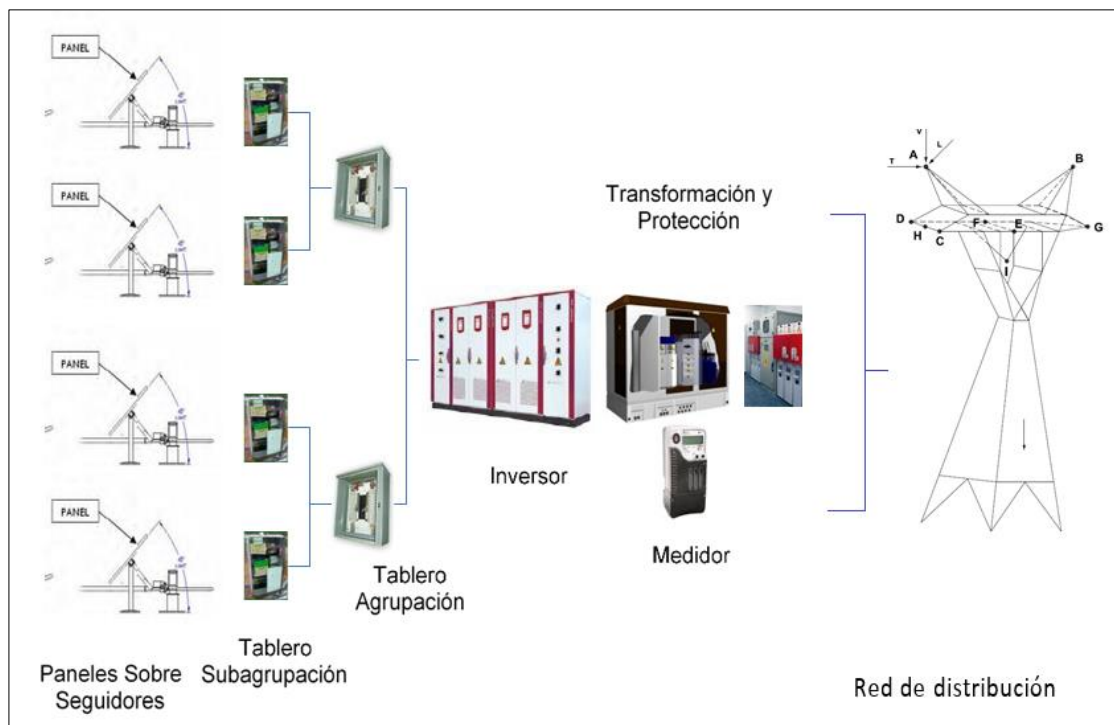


Figura II.15. Diagrama de conexión a instalaciones eléctricas.

II.2.4.11. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

Tabla II. 10. Descripción de las actividades de construcción de la subestación eléctrica.

Actividad	Descripción
Obra civil	
Terracerías	Consisten en hacer relleno, nivelación, conformación y revestimiento de taludes, cunetas y contracunetas, que eviten riesgos de inundación al terreno donde se construye la Subestación, formando plataformas y terraplenes compactados de acuerdo a cotas de nivel y dimensiones establecidas en los planos de proyecto
Excavaciones	Se realizarán excavaciones a cielo abierto donde se alojarán las cimentaciones de las estructuras y equipos. Una vez terminada la excavación, la superficie del fondo y las paredes de la misma deberán quedar limpias de material suelto y/o inestable. El material excavado será nuevamente utilizado en el relleno de la excavación. El material que pudiera sobrar se llevará a los bancos de desperdicios previamente seleccionados
Cimentaciones	Esta actividad incluye el armado de las cimbras, el armado del acero de refuerzo y el colado de concreto para las cimentaciones donde se instalarán las estructuras
Acero de refuerzo para concreto	Son varillas de acero que se colocan para absorber y resistir cualquier clase de esfuerzo. El acero de refuerzo deberá estar limpio y libre de todo lodo, aceite o cualquier recubrimiento metálico que afecte su capacidad de adherencia cuando se coloque el concreto.
Canalizaciones	Servirán para colocar los cables de control que unirán al equipo con los tableros de medición y protección.
Sistema de drenaje	Se entenderá por sistema de drenaje todas las líneas de concreto simple o reforzado o cualquier otro material como ABS, de diferentes diámetros y los registros, alcantarillas, cunetas y contracunetas que se indiquen en los planos y que servirán para controlar el agua de lluvias que escurran el predio de la Subestación elevadora. Se usará grava triturada o canto rodado, este material será cribado, lavado y triturado que se extenderá para formar una capa de aproximadamente 10 cm de espesor.
Relleno y compactado	Durante esta actividad se rellenan todas las cepas de cimentación con material pétreo, sascab, el cual es humedecido y compactado por capas hasta alcanzar el nivel adecuado para las estructuras metálicas.
Obra electromecánica	
Montaje de estructuras mayores y menores	Se entiende por estructuras mayores a las columnas y trabes metálicas que soportan los buses aéreos para su conexión con los diferentes equipos.
Tendido de buses	Se refiere a los trabajos de montaje, tendido y conexión de aisladores, herrajes, accesorios, tubos conductores que forman las canalizaciones de las distintas áreas de voltaje que componen la subestación y de cables conductores y de guarda
Colocación del sistema de tierras	El sistema de tierras consiste en una cuadrícula de conductores de cobre enterrados y conectados entre sí y las varillas Copperweld, así como electrodos, localizados en la periferia de la cuadrícula; las varillas Copperweld irán alojadas en registros que permitan hacer lecturas al sistema de tierras.

Actividad	Descripción
Montaje	Involucra el montaje de equipos en el área eléctrica como son: alimentadores, interruptores y cuchillas y banco y cargadores de baterías. Incluye el montaje de los centros de carga que controlarán y distribuirán los circuitos que requiera la subestación para el alumbrado y servicio eléctrico en general.
Instalación de equipos de protección, control y medición	Incluye la instalación de los gabinetes que contienen todos los aparatos que protegen, registran, miden y controlan las funciones eléctricas de todos los equipos instalados en la subestación.
Pruebas y puesta en servicio	Se refiere a las actividades que se realizan para verificación de la correcta operación de todos los equipos e instalaciones, someténdolos a pruebas operativas y una vez que se confirme la adecuada operación se procederá a energizar la subestación eléctrica.

II.2.4.12. LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Tabla II. 11 . Descripción de las actividades de construcción de la línea de transmisión.

Actividad	Descripción
Excavaciones	Se realizarán cuatro excavaciones (cepas) por cada una de las torres; estas excavaciones servirán para alojar las cimentaciones de cada una de las patas de las estructuras de la línea de transmisión. Cada cepa será de 2.5 m x 2.5 m x 3.0 m o de profundidad variable hasta encontrar el estrato resistente.
Barrenación y anclaje a roca	En los casos donde la excavación de las cepas encuentre roca sana antes de los 3 metros de profundidad, se realizarán barrenaciones de 2 pulgadas de diámetro y 3 metros de profundidad, en las cuales se introducirán varillas de acero, conocidas como anclas, de una pulgada de diámetro; posteriormente se rellenará la cimentación colando mortero con aditivo expansor.
Colocación de acero de refuerzo	Es el armado y colocación de varillas de acero que quedarán embebidas en el concreto de la cimentación y tienen como función principal soportar a las estructuras
Colado de concreto en cimentaciones	Es el colado de concreto en los moldes de las cimentaciones (cimbras), con las proporciones adecuadas de materiales, que al endurecerse adquiere la resistencia mecánica y durabilidad para soportar el peso de las torres. Las cimentaciones pueden ser de dos tipos: por zapata aislada o las cimentaciones ancladas en roca, este último tipo es muy usado debido a que en la zona existen afloramientos de roca madre a nivel del suelo.
Relleno y compactado de cimentaciones	Una vez terminada la construcción de las cimentaciones, las cepas serán nuevamente rellenas, para lo cual preferentemente se utilizará el material extraído durante la excavación; en caso de que éste no sea adecuado para el relleno, se utilizará material de banco, adquirido en bancos o casas comerciales autorizados para su explotación comercial. El material de banco que se utilizará para el proyecto es material calcáreo, predominantemente de origen sedimentario, de color blancuzco, llamado regionalmente sascab. Este tipo de material es común en la región donde se desarrolla el proyecto y se transportará hasta el sitio de construcción en camiones de volteo cubiertos con lona.

II.2.4.12.1. EXTRACCIÓN DE TIERRA PARA CIMENTACIÓN DE TORRE DE TRANSMISIÓN

La torre estará soportada sobre 4 bases de concreto con 1 m de diámetro cada uno, y, dispuestos según los vértices de un cuadrado con lados de 8 m. Por lo que, el área ocupada por la torre será de 64 m².

Dentro de las actividades a desarrollar, como parte de la colocación de línea de transmisión, se encuentra la excavación para la cimentación de dicha torre de transmisión, por la que se extraerá cierto volumen de tierra. Cabe mencionar que todo el material de excavación que pueda ser usado (se excluyen las rocas mayores a 10 centímetros) se utilizará para el relleno de la misma excavación de donde sea extraído, posteriormente a la construcción de la cimentación.

II.2.5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

II.2.5.1. OPERACIÓN

La etapa de Operación iniciará una vez que termine la etapa de Construcción donde se realizará la interconexión de la línea de transmisión a la subestación Vaquerías que transmite la energía a la red nacional. Durante la etapa de operación del sistema no se considerará que haya algún operario físicamente ubicado en el sitio del Proyecto, además las labores de operación, monitoreo y vigilancia se harán de manera remota.

Se realizarán pruebas previas a la puesta en marcha, ya que es el momento más importante del Proyecto. Las pruebas previas aparte de ser necesarias para evitar accidentes propios de instalaciones que trabajan con corriente continua, también son para asegurar que:

- No se dañen los equipos
- Comprobar que se cumplen los valores operativos garantizados por el contratista

Las pruebas consisten en:

- Terminación mecánica: donde se comprueba, de forma previa a la conexión de la planta que todos los equipos se han instalado correctamente y que los diferentes sistemas se han instalado de acuerdo a las especificaciones de proyecto, haciendo especial hincapié en los sistemas de protección, además se hacen diferentes comprobaciones y medidas de tierras, aislamiento, polaridad, etc.
- Procedimiento de puesta en marcha: consiste en el protocolo de actuación para llevar a cabo la progresiva conexión y puesta en servicio de los diferentes sistemas y equipos.
- Pruebas de rendimiento: a efectuar durante un periodo no inferior a 3 días, durante la cual se comprobarán entre otros, el rendimiento del campo generador, la potencia instalada, el rendimiento de los inversores y el funcionamiento normal de todos los sistemas y equipos ante diferentes registros de irradiancia y temperatura.

- Pruebas de funcionamiento anuales: al final de un periodo estacional, se realizará nuevamente una inspección para comprobar el estado de la planta (mantenimiento) y se realizará un cómputo del rendimiento realmente logrado por la planta en el periodo a través de los registros en contadores y en los equipos meteorológicos.

El Proyecto comprende en la generación de energía eléctrica a partir de la energía solar con una capacidad nominal de 100 MW. La central eléctrica será interconectada al Sistema Interconectado Nacional en la Subestación Vaquerías Maniobras en alta tensión, 230 kV. La central utilizará paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica en corriente directa durante el día, la cual será convertida a corriente alterna en media tensión en 23 KV mediante el uso de inversores centrales, posteriormente la energía será elevada a alta tensión en la subestación elevadora dentro de la misma central. Figura. El sistema solar fotovoltaico contará con un sistema de seguidores de un eje (norte-sur) con el fin de incrementar la generación eléctrica, los seguidores son parte del sistema de montaje o estructura de los paneles solares al suelo.

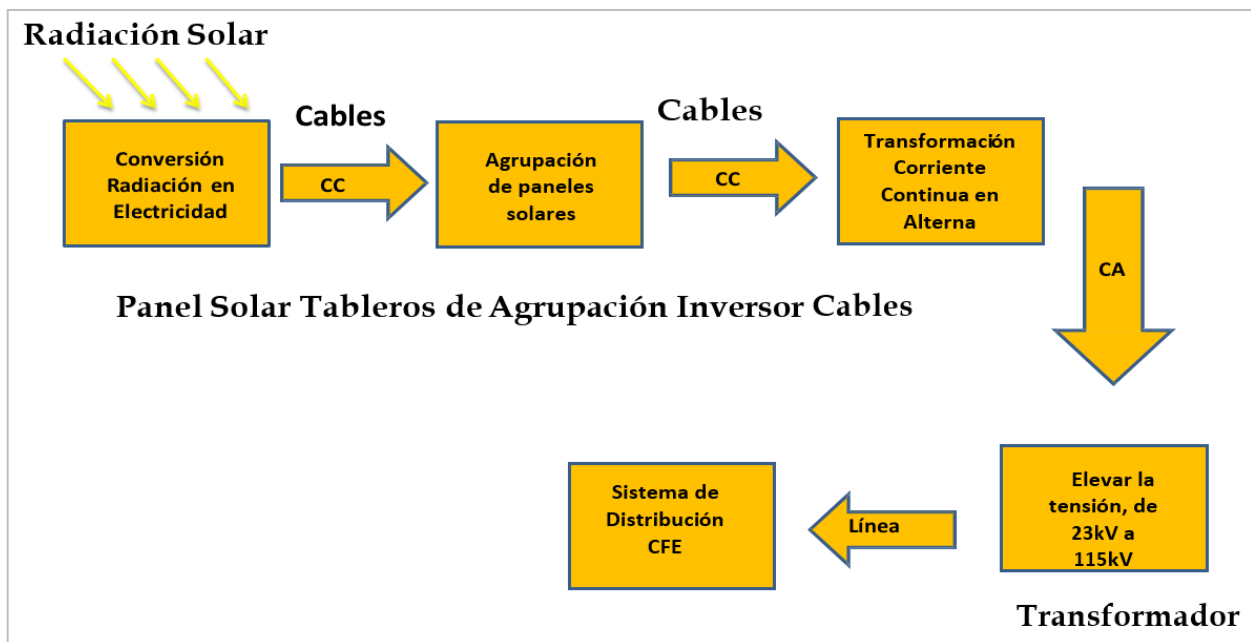


Figura II.16. Flujograma en donde se observa la generación de la energía solar fotovoltaica.

Los principales componentes del sistema solar del Proyecto Viborillas son los siguientes:

II.2.5.1.1. PANELES FOTOVOLTAICOS.

Los paneles fotovoltaicos se encargan de convertir la radiación solar en energía eléctrica, la radiación solar contiene unas partículas denominadas fotones, que son las responsables de transportar la energía generada. Cuando un fotón con suficiente energía golpea el panel, es absorbido por los materiales semiconductores y libera un electrón. El electrón, una vez libre, deja detrás de sí una carga positiva llamada protón Figura II.17.

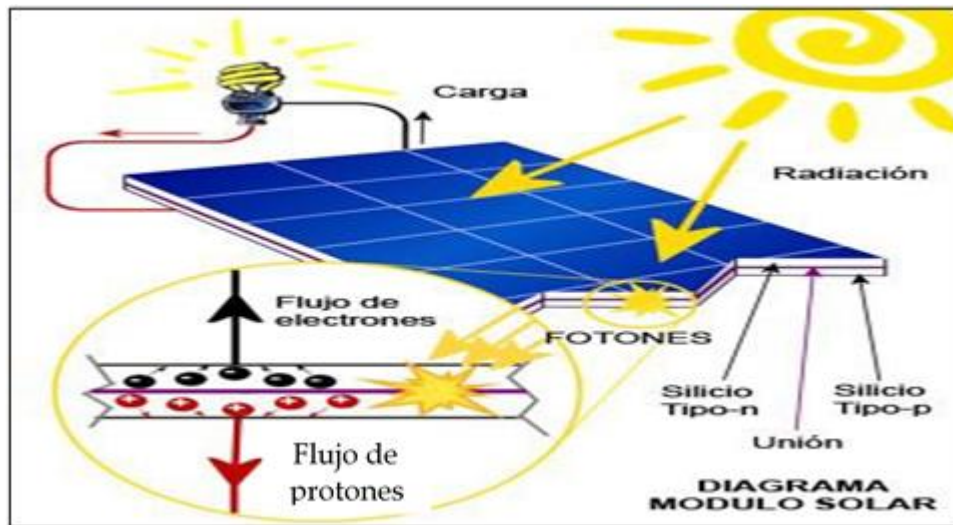


Figura II.17. Diagrama de un Panel solar.

Para el máximo aprovechamiento de la radiación, los paneles son montados sobre estructuras de acero galvanizadas para el seguimiento del sol.

Se utilizarán aproximadamente 411,320 paneles policristalinos JinkoSolar modelo JKM 335_2016 de 335 Watts cada uno y generarán una capacidad de 127.35 MWp en corriente directa.

II.2.5.1.2. ESTRUCTURA CON SEGUIDORES DE UN EJE HORIZONTAL.

La estructura de soporte fijo para los paneles fotovoltaicos tiene como misión la sujeción con una orientación e inclinación fijas establecidas.

El máximo aprovechamiento de la energía proveniente de la radiación solar, se realiza cuando los paneles están situados en posición perpendicular a los rayos solares. Para conseguir un alto grado de eficiencia se ha optado por una solución de estructura móvil que permite ir variando la posición de los paneles a lo largo del día para obtener mayores producciones, y para ello se dispondrá de un sistema de seguimiento solar; que proporciona un mayor aprovechamiento del recurso solar respecto a una instalación solar con estructura fija. Otra opción es montar un sistema para el seguimiento en este caso posee un grado de libertad, de forma que el seguimiento se realiza de Este a Oeste.

El seguidor está dotado de la capacidad de retro-seguimiento (backtracking) de tal forma que cuando el seguimiento ideal de la órbita solar, perpendicular al sol, se traduce en la aparición de sombras en los paneles fotovoltaicos montados en las vigas de torsión adyacentes, el sistema realiza un cambio en el proceso de seguimiento que permite eliminar dichas sombras, obteniendo que estos produzcan una mayor potencia. Desde el momento en el que el sistema calcula que se produce la aparición de sombras en los paneles fotovoltaicos el autómata ordena al seguidor rotar en dirección contraria a la de la órbita solar hasta llegar a una posición neutral del campo solar en la puesta de sol. El procedimiento se repite de forma inversa al amanecer.

II.2.5.1.3. INVERSORES (DC/AC).

Un inversor es un dispositivo eléctrico que convierte la corriente continua (CC) generada en los paneles fotovoltaicos a corriente alterna (AC), para su uso en los receptores del sistema de ese tipo y para conectar el sistema fotovoltaico a la red de distribución eléctrica.

Para la conversión a corriente alterna se utilizan 86 inversores centrales Ingeteam modelo IS 1165TL B420 de 1164 kW (ac) cada uno de los cuales se generará una potencia activa máxima de 100 MW (ac).

II.2.5.1.4. SISTEMA DE MONITOREO, CONTROL Y COMUNICACIONES.

Con el fin de asegurar el buen funcionamiento de la planta, se dispondrá de un sistema de seguridad para control, vigilancia y detección de situaciones de alarma en el área vigilada. Este sistema estará conectada a un sistema de alarma remota, la cual al activarse personal de la empresa ira al lugar, estará compuesto por:

- Cierre Perimetral
- CCTV con Cámaras térmicas
- Sistema Anti intrusión

II.2.5.1.5. SUBESTACIÓN ELEVADORA 23kV/230kV

La subestación elevadora consta de un transformador, que es un dispositivo eléctrico que recibe la energía del inversor y la transforma a la frecuencia requerida, eleva o disminuye la tensión eléctrica, equilibra o desequilibra los circuitos eléctricos, según la necesidad para poder conectarse a la red de distribución.

II.2.5.1.6. INTERCONEXIÓN

El Proyecto se interconectará individualmente en un punto específico de la Red Nacional de Transmisión (RNT) denominado Punto de Interconexión en un nivel de tensión de 230kV. El Punto de Interconexión será la Subestación Vaquerías Maniobras que forma parte del Sistema Interconectado Nacional.

La configuración anteriormente descrita, así como el tipo, potencia y cantidad de los paneles fotovoltaicos e inversores podrá tener cambios antes de realizar construcción, sin embargo, la potencia total de la central será de 100 MW en corriente alterna.

Debido a que los paneles fotovoltaicos requieren muy escaso mantenimiento por su propia configuración, se estima que dos veces al año se realizarán las labores de mantenimiento del parque.

II.2.5.2. MANTENIMIENTO

II.2.5.2.1. LA LIMPIEZA DE LOS PANELES.

La suciedad acumulada sobre la cubierta transparente del panel reduce el rendimiento del mismo y puede producir efectos de inversión similares a los producidos por sombras. La intensidad del efecto depende de la opacidad del residuo. La acción de la lluvia puede en muchos casos reducir al mínimo o eliminar la necesidad de la limpieza de los paneles.

La operación de limpieza consiste simplemente en el lavado de los paneles con agua y algún detergente biodegradable no abrasivo, procurando evitar que el agua se acumule sobre el panel. No es aceptable en ningún caso utilizar mangueras a presión (ver Figura II.18).



Figura II.18. Limpieza de los paneles fotovoltaicos.
(Imagen ilustrativa)

II.2.5.2.2. INSPECCIÓN VISUAL DE LAS INSTALACIONES.

La inspección visual del panel tiene por objeto detectar posibles fallos, concretamente una posible rotura del cristal u oxidaciones de los circuitos y soldadura de las células fotovoltaicas: normalmente son debidas a entrada de humedad en el panel por rotura de las capas de encapsulado durante la instalación o transporte.

II.2.5.2.3. CONTROL DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS Y DEL CABLEADO.

Para llevar a cabo este control del estado de las conexiones eléctricas y del cableado es necesario un mantenimiento preventivo efectuando las siguientes operaciones:

- 1) Comprobación del apriete y estado de los terminales de los cables de conexionado de los paneles.
- 2) Comprobación de la estanqueidad de la caja de terminales.

En caso de observarse fallos de estanqueidad, se procederá a la sustitución de los elementos afectados y a la limpieza de los terminales. Es importante cuidar el sellado de la caja de terminales, utilizando, según el caso, juntas nuevas o un sellado de silicona.

II.2.6. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, INSUMOS, MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA

II.2.6.1. PERSONAL

II.2.6.1.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

El número de personal en obra será considerable durante el proceso de construcción en su máxima producción.

El personal requerido va desde ingenieros, electricistas, soldadores, maestro de obra, albañiles, ayudantes de construcción, conductores, operadores de equipos portátiles, livianos y pesados y ayudantes general.

II.2.6.1.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Una vez que el Proyecto esté conectado y en funcionamiento será supervisado de forma remota y solo personal de vigilancia se encontrara en el sitio. Sólo será necesario realizar un mantenimiento programado (2-3 veces al año) o el mantenimiento *ad-hoc* en el caso de un fallo donde el sistema requiera de investigación.

Tabla II. 12. Personal requerido para Proyecto.

Preparación y construcción del sitio		
Especialidad	Máximo número de empleos *	Período (semanas)
Dirección de obra	18	55
Electricistas	360	55
Mecánicos	240	55
Encargados de obra	12	55
Albañiles	60	55
Ayudantes de construcción	24	55
Conductores	30	55

Preparación y construcción del sitio		
Especialidad	Máximo número de empleos *	Período (semanas)
Operadores de equipos portátiles livianos y pesados	90	55
Sub-total Temporales	834	55
Especialidad	Número	Período
Personal de vigilancia	10	30 años
Supervisores remotos	2	
Gestor social	1	
	8	
Sub-total Fijos	21	
Sub-total Temporales	16	
Especialidad	Número	Período
Electricistas	50	25
Mecánicos	175	25
Encargado de obra	15	25
Albañiles	0	25
Ayudantes de construcción	10	25
Conductores	20	25
Sub-total	270	25

II.2.6.2. HOSPEDAJE

II.2.6.2.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

La mayor parte del personal que se contrate será preferentemente de las localidades más cercanas, cuando por las necesidades del tipo de actividad se requiera de personal calificado (topógrafos, ingenieros, etc.) por lo que en la región existen los servicios de hospedaje para poder alojar a dicho personal.

II.2.6.2.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Al solo requerir personal ocasionalmente para el mantenimiento se contempla que estos se alojen en las cercanías del sitio. Y en el caso de personal de vigilancia este será de preferencia de localidad cercana por lo que no se considerará la necesidad de hospedaje.

II.2.6.3. ALIMENTACIÓN

II.2.6.3.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto se instalará un comedor para los trabajadores, y dicho comedor será abastecido por ciudades y localidades cercanas, ya que en ellas se cuenta con los víveres necesarios para el abastecimiento de ello.

II.2.6.3.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En la etapa de Operación y Mantenimiento no se considera el suministro de alimentos a trabajadores, y el poco personal involucrado se encargará de llevar sus propios alimentos y se contará posiblemente con una cocineta para tomar dichos alimentos.

II.2.6.4. AGUA

II.2.6.4.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- **Agua potable y purificada**

Se utilizará agua purificada de garrafón para el consumo del personal, la cual se adquirirá en establecimientos comerciales. El consumo se estima de **3 L** por individuo en una jornada de **8 horas**, por lo que la cantidad total requerida estará en función del número de trabajadores. Y se empleará agua potable como para la elaboración de alimentos y lavado de manos antes de la toma de alimentos o bebidas. La cual será suministrada por pipas y almacenado en tanques de **200 L**. Se estima un gasto de 150 L/día.

- **Agua cruda**

El agua cruda (también puede ser agua tratada) para la Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto será por medio de la contratación del servicio de provisión y transportación de este insumo, se estima que se empleará aproximadamente 1,250 m³ / mes. El agua sería transportada al sitio en camiones pipa y se obtendría de empresas que cuenten con la concesión de aprovechamiento correspondiente, o bien, de lugares que las autoridades municipales indicasen por medio de previa consulta.

- **Agua residual**

Para los procesos de manejos de aguas residuales serán provenientes de los servicios sanitarios portátiles en las instalaciones que estarán disponibles de acuerdo a la cantidad de trabajadores durante la fase del Proyecto. El contratista de los sanitarios portátiles será el encargado del mantenimiento regular y disposición, de acuerdo con las normativas ambientales. Así como las aguas provenientes por la preparación de los alimentos serán contenidas y dispuestas de manera adecuada por medio de proveedor especializado, se contempla una generación de 4,000 m³/ mes; esto puede variar por diversos factores como el ingreso de más personal al sitio.

II.2.6.4.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- **Agua potable y purificada**

Se utilizará agua purificada de garrafón para el consumo del personal, la cual se adquirirá en establecimientos comerciales. El consumo se estima de 3 L por individuo en una jornada de **8 horas**, y dependerá de la cantidad de trabajadores que se encuentren como los vigilantes y el poco personal que asistirá a mantenimiento preventivo programado. Y se contará con agua potable para usos como lavado de manos la cual será suministrada por pipas y almacenado en tanques de 200L.

- **Agua cruda**

El agua cruda (también puede ser agua tratada, siempre y cuando cumpla con especificaciones de calidad) para la Operación y Mantenimiento del Proyecto será requerida para la limpieza de los paneles fotovoltaicos, cerca de 0.9 L/panel o dependiendo de las necesidades que surjan para la limpieza; cabe mencionar que la instalación y montaje de dichos paneles contemplan un modo de limpieza llamada "F2F" (cara a cara).

El modo de limpieza F2F permite la separación de las filas de los trackers para ser colocado cara a cara, así el mantenimiento y limpieza puede realizarse de manera más rápida y eficiente. Por lo que el consumo de agua no será a gran escala para la limpieza de los paneles fotovoltaicos (ver Figura II.13).



Figura II. 19. Modo de limpieza F2F, para los paneles fotovoltaicos.

Así mismo el agua será suministrada por medio de pipas por empresas autorizadas o bien, de lugares que las autoridades municipales indicasen por medio de previa consulta. Y almacenado en tanques de 200 L.

- **Agua residual**

Para los procesos de manejo de aguas residuales serán provenientes de los servicios sanitarios portátiles en las instalaciones que estarán disponibles de acuerdo a la cantidad de trabajadores durante la Operación y Mantenimiento del Proyecto. El contratista de los sanitarios portátiles será el encargado del mantenimiento regular y disposición, de acuerdo con las normativas ambientales. Así como de las aguas provenientes de lavado de manos, utensilios de comida, lavado de maquinaria por lo que se espera una generación de 200 m³ /año.

Tabla II. 13. Requerimiento de Agua.

Requerimiento	Origen	Cantidad
Preparación del sitio y construcción		
Consumo del personal	Agua purificada de garrafón adquirida en establecimientos comerciales.	3 litros por persona en una jornada de 8 horas
Preparación de alimentos y aseo del personal	Agua potable suministrada por pipas y almacenada en tanques de 2000 litros.	1000 litros por día
Preparación del sitio y construcción	Agua cruda (también puede ser agua tratada), por contratación del servicio de provisión y transportación a empresas que cuenten con la concesión o bien de lugares que la autoridad municipal indique.	1,250 m ³ por mes
Aguas residuales de los sanitarios	El contratista de los sanitarios portátiles será el encargado del mantenimiento regular y la disposición final, de acuerdo con las normativas ambientales.	4,000 m ³ por mes (puede variar en función del número de trabajadores)
Aguas residuales de uso personal y cocinas	Serán contenidas y dispuestas de manera adecuada por medio de un proveedor especializado	0.5 m ³ por día
Operación y mantenimiento		
Causa de consumo	Origen	Cantidad
Consumo del personal	Agua purificada de garrafón adquirida en establecimientos comerciales.	3 litros por persona en una jornada de 8 horas
Aseo del personal	Agua potable suministrada por pipas y almacenada en tanques de 200 litros.	
Limpieza de paneles fotovoltaicos	Agua des ionizada, sin detergentes ni aditivos, suministrada por medio de pipas por empresas autorizadas o bien, de lugares que las autoridades municipales indiquen. Se almacenará en tanques de 200 litros.	0.9 litros por panel (1)
Aguas residuales provenientes de uso personal	El contratista de los sanitarios portátiles será el encargado del mantenimiento regular y la disposición final, de acuerdo con las normativas ambientales. En esta etapa los trabajadores disminuyen notablemente, por lo que se espera generar una mínima cantidad de aguas residuales por este concepto.	200 m ³ por año
Aguas residuales para lavado de maquinaria y equipo	Lavado de maquinaria y equipo	

II.2.6.5. COMBUSTIBLE Y ENERGÍA

II.2.6.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Se prevé la instalación de seis tanques de combustible de acero, con capacidad de 5,000 litros c/u para abastecer de combustible (gasolina y diésel) para el consumo de los vehículos y maquinaria que se utilicen durante las actividades de Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto. El combustible se adquirirá de las gasolineras más cercanas a las áreas de trabajo.

II.2.6.5.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El combustible (gasolina y diésel) para consumo de los vehículos y maquinaria que se utilicen durante las actividades de Operación y Mantenimiento del Proyecto, se adquirirá de las gasolineras más cercanas a las áreas de trabajo, realizando la carga directa a los vehículos, evitando así almacenarlo.

El Proyecto no requerirá del servicio de alimentación eléctrica por parte de alguna empresa distribuidora ya que está contempla su autoabastecimiento.

Tabla II. 14. Requerimiento de Combustible y Energía.

Requerimiento	Origen	Cantidad
Preparación del sitio y construcción		
Gasolina y diésel para vehículos y maquinaria	Se prevé la instalación de seis tanques de combustible de acero para almacenar gasolina y diésel adquiridos en las gasolineras más cercanas al proyecto. Los tanques se ubicarán en una zona cercada, con señalización apropiada y con un sistema de contención de derrames.	Seis tanques de 5,000 litros : Consumo total aproximado: 30 m3.
Electricidad para maquinaria y equipo	La energía eléctrica requerida para ciertas fases de la construcción del Proyecto se contratará a proveedor oficial	Un grupo electrógeno de 50 kW de potencia de 45 horas semanalmente. Cuatro grupos electrógenos de 20 kW de potencia de 45 horas semanalmente,
Operación y mantenimiento		
Gasolina y diésel para vehículos y maquinaria	Se adquirirá de las gasolineras más cercanas a las áreas de trabajo, realizando la carga directa a los vehículos para evitar el almacenamiento.	Indefinida
Electricidad para maquinaria y equipo	Autoabastecimiento	Indefinida

II.2.6.6. MATERIALES

Para la Preparación del Sitio y Construcción, se estima la cantidad de materiales principales que serán empleados, donde estos podrán variar dependiendo de las técnicas, tecnologías y diseño del Proyecto.

Tabla II. 15. Requerimientos de materiales.

Concepto	Unidad	Total
Paneles fotovoltaicos	Pieza	411,320 (De 12 a 42 paneles por fila, dependiendo del paisaje del sitio)
Sistemas de montaje	Tracker	1 apoyo de motor por cada fila - 9,000 a 32,000 De 4 a 8 apoyos simples por cada fila - 37,000 a 74,000
Estaciones de media tensión	Pieza	30
Concreto	m ³	2,500
Grava para caminos internos y de acceso y edificaciones.	M ³	22,000
Cables bT	m	18,000
Cables MT	m	45,000
Varilla de acero	Pieza	7 - 10
Alambre recocido	kg	400
Material de banco	kg	*
Varilla de cobre	kg	625
Alambre coperweld no. 2	kg	1,500
Conectores coperweld	kg	1,800
Acero estructural	kg	4,000
Aisladores de vidrio a porcelana	Pieza	140
Cemento	m ³	800
Clavos	kg	150 -200
<i>*No se considera necesaria la apertura de nuevos bancos de material pétreo para obtener el material de préstamo que pueda requerirse para la construcción del Proyecto, por lo que para la ejecución de las obras se obtendrán de casas comerciales debidamente establecidas y con las autorizaciones correspondientes (permisos para materiales en bancos con permisos de explotación expedidos por la autoridad competente).</i>		

II.2.6.7. EQUIPO Y MAQUINARIA

Durante la Preparación del Sitio y Construcción se requerirá del siguiente equipo y maquinaria principalmente, donde se estima la cantidad a requerir, haciendo incapie que este puede variar o requerir ciertos equipos y maquinarias que no estén en lista.

Tabla II. 16. Requerimientos de equipo y maquinaria.

Concepto	Units.	Concepto	Units.
Parque Solar		Dentro del recinto (Fase de preparación y construcción)	
Fase de preparación			
Camiones de transporte de maquinaria	33	Retroexcavadoras	3
Camiones de carga pesada	635	Traccionadoras	6
Camiones de transporte desbroce	381	Plantas soldadoras	6
Fase de construcción		Cortadores manuales	6
Camiones de carga pesada	635	Compresores de aire 250 psi	12
Camiones de transporte de PANELs	2032	Vibradores	12
Camiones de transporte de inversores	38	Tractores sobre llantas / orugas	6
Camiones de transporte de estructura	381	Manipuladores Telescópicos	12
Camiones de transporte de cableado y varios	254	Tractores con remolque	12
Camiones pipa de agua (potable, cruda y/o tratada)	60	Cargadoras de cuatro ruedas directrices	18
Camiónes de transporte de concreto	293	Moto conformadoras	2
Camiones de transporte de maquinaria	85	Desbrozadora industrial	10
		Grúas	18
Camino de acceso			
Camiones de carga pesada	5	Retroexcavadora	1
Vibro	1	Moto conformadoras	3
Subestación eléctrica			
Camiones de carga pesada	15	Retroexcavadora	2
Camiones de transporte de estructura	6	Moto conformadoras	1
Camiones de transporte de cableado y varios	20	Grúas	2
Camiones de transporte de equipos	25	Manipuladores Telescópicos	1
Camiónes de transporte de concreto	50		
Línea de transmisión			
Camiones de carga pesada	5	Retroexcavadora	1
Camiones de transporte de estructura	2	Moto conformadoras	0
Camiones de transporte de cableado y varios	2	Grúas	1
Camiones de transporte de equipos	1	Manipuladores Telescópicos	1

II.2.6.8. TRANSPORTE

II.2.6.8.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Está la posibilidad de emplear furgonetas de 9 plazas, coches compartidos e incluso transporte público (cuando sea posible) para proporcionar un servicio de transporte a los trabajadores, alojados en las proximidades y poblaciones cercanas. Siempre que sea posible, la intención será reducir el número de vehículos de transporte de los trabajadores.

II.2.6.8.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La llegada al Proyecto solo es posible por una única vía, proveniente de la carretera No.40 Aguascalientes-San Luis Potosí. El aparcamiento de vehículos se proporcionará en el área designada dentro del Proyecto.

Antes de la llegada al aparcamiento todo vehículo deberá estar autorizado e identificado, habiendo pasado por la Caseta del Vigilante y haber sido autorizado para dicha entrada. No estará permitido realizar aparcamientos en la vía pública ni en el camino de acceso al Proyecto

II.2.7. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES

La construcción del Proyecto está considerada para operar por un periodo de 30 años, aunque puede ser de forma indefinida, ya que se puede seguir utilizando la misma infraestructura para nuevas tecnologías fotovoltaicas en un futuro. No obstante, cuando la vida útil del proyecto termine por cualquier circunstancia, se procederá al desmantelamiento siguiendo, al menos, los siguientes pasos:

1. Desconexión de la red
2. Desmantelamiento de los paneles solares
3. Desmantelamiento de las instalaciones eléctricas
4. Restauración del terreno

II.2.8 RESIDUOS

II.2.8.1. RESIDUOS SÓLIDOS

II.2.8.1.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

En general, durante la Construcción, Operación y Mantenimiento del Proyecto, se generarán residuos sólidos no peligrosos, los cuales se pueden agrupar de la siguiente forma: Residuos Sólidos Urbanos que comprenden los residuos sólidos domésticos; Residuos de Manejo Especial que comprenden los residuos de excavaciones y despalme, residuos vegetales, residuos reutilizables y residuos reciclables por la cantidad se generarán, así como también la generación de Residuos Peligrosos.

- **Residuos sólidos urbanos**

Los residuos sólidos urbanos serán colocados en contenedores provistos de una tapa, los cuales serán colocados en forma visible y estratégica, en los lugares de generación y llevados a los almacenes, en donde serán separados en categorías (papel, plástico, metal, vidrio y materia orgánica). Éstos contenedores serán almacenados temporalmente para su posterior disposición final.

- **Residuos de excavaciones y despalme.**

Los residuos producto de las excavaciones que sean generados como resultado de la realización del proyecto que no sean utilizados en el relleno de cepas serán distribuidos en el área de maniobras para hincado y armado de estructuras o bien, en su caso, serán colectados y trasladados a los sitios que indique la autoridad municipal.

- **Residuos vegetales**

Los residuos vegetales que sean generados como resultado de la realización del desmonte de vegetación inherente a la ejecución del proyecto serán trozados y se enviarán fuera del área de generación, para depositarlos en los sitios que designen las autoridades competentes, al igual que el material producto del despalme.

En el caso de trozas (troncos y ramas mayores) de madera aprovechable (medida mínima: 1.20 m de longitud y 10 cm de diámetro sin incluir corteza), se pondrán a disposición del dueño del predio, quien podrán aprovecharlos para uso doméstico, en caso que el propietario del predio desee realizar la comercialización de los mismos, requerirá de la aprobación de las autoridades competentes.

- **Residuos reutilizables y reciclables**

Los residuos sólidos reutilizables y reciclables como: papel, plástico, latas de aluminio, vidrio, metal y madera, serán separados de acuerdo a su tipo de material y al uso que se les haya dado y depositados donde indiquen las autoridades de los centros de población.

Una vez identificados y separados los residuos sólidos no peligrosos, se verificará que los que no sean reutilizados y/o reciclados se dispongan finalmente en los sitios que designen las autoridades municipales.

- **Residuos peligrosos**

Como residuos sólidos peligrosos se consideran los aceites que accidentalmente pueden ser derramados por la maquinaria y vehículos utilizados durante la construcción, los envases y estopas impregnadas con esmaltes, solventes, pinturas y grasas, así como acumuladores y baterías inservibles.

Para el manejo en general de los residuos peligrosos, se efectuarán acciones encaminadas a la sensibilización del personal contratado y se capacitará a dicho personal respecto a la manera de cómo deben colectarse, separarse y disponerse.

Para el manejo de los aceites se consideran como medidas preventivas para evitar derrames las siguientes: utilizar únicamente vehículos y maquinas en buen estado, verificar durante la ejecución de la obra el mantenimiento de los mismos y evitar realizar este mantenimiento dentro del área considerada para el derecho de vía de las líneas y fuera del predio de la subestación.

En caso de que ocurra algún derrame accidental dentro del área de construcción se procederá al retiro del material vegetal y/o suelo contaminado, para lo que será necesario excavar hasta la profundidad afectada y posteriormente se rellenarán los sitios con el tipo suelo predominante en la zona y libre de contaminantes. Tanto la tierra impregnada con el aceite derramado, como todos los demás residuos sólidos peligrosos, se almacenarán temporalmente para disponerlos de acuerdo a lo especificado en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y demás normativa aplicable.

II.2.8.1.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los residuos durante la etapa de operación y mantenimiento serán Residuos Sólidos Urbanos generados por los trabajadores durante esta etapa estimando la cantidad de 5 Kg por día generados principalmente en las oficinas y el comedor, los cuales se destinarán al relleno sanitario o reciclado.

Para las labores de mantenimiento de la infraestructura de las instalaciones se generarán una pequeña cantidad considerados como Residuos Peligrosos, como son botes con resto de pinturas, esmaltes, solventes, estopas y trapos impregnados, etc.

Estos residuos serán manejados de acuerdo a la normatividad ambiental vigente tomando en consideración su reducido volumen y su escasa periodicidad.

II.2.8.2. RESIDUOS LÍQUIDOS

II.2.8.2.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Los únicos líquidos residuales son los generados por los servicios sanitarios, estos servicios serán rentados a empresas especializadas y autorizados, las cuales se encargarán tanto de la limpieza de como del manejo y disposición final de los residuales.

II.2.8.2.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- **Infraestructura de las instalaciones**

El lavado de los paneles fotovoltaicos, se requiere para la eliminación del polvo que se irán depositando en los mismos y que se encuentra en suspensión en el aire, esta actividad se realizará una vez al año, a fines de la primavera, mediante aplicación por aspersión con agua desionizada, sin detergentes ni aditivos. Las cantidades de agua a utilizar son menores, se utilizará anualmente alrededor de 0.9 litros por paneles. Por ser cantidades tan menores su disposición será sobre el terreno que rodea a cada seguidor.

El agua residual del lavado de los paneles, es agua mezclada con estos restos de polvo, es semejante a la que se genera con agua lluvia sobre cualquier superficie que esté expuesta a las partículas que se encuentran en suspensión y que se van depositando en el tiempo, como por ejemplo el techo de una casa.

- **Limpieza de las oficinas e instalaciones**

Las aguas jabonosas provenientes de las labores de limpieza de las instalaciones, de cocina y baños estarán compuestas principalmente por residuos con jabón, residuos orgánicos y pequeñas cantidades de grasas, estas serán conducidas a una fosa séptica para su tratamiento.

- **Descargas sanitarias de los baños.**

La generación de aguas residuales consistirá en aguas negras y jabonosas, serán conducidas por el sistema de drenaje a la fosa séptica donde recibirán el tratamiento necesario, cumpliendo con los requerimientos que establecen las normas aplicables. La estimación máxima será de 0.5 m³ por día.

- **Infraestructura para el manejo y la disposición de los residuos**

Dentro de las instalaciones del Proyecto se designará un espacio exclusivo para el almacenamiento temporal de los residuos, dentro dicho almacén temporal los residuos estarán separados de acuerdo a su tipo en diferentes áreas, las cuales cumplirán con las condiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas (NOM) que le competan de acuerdo a su clasificación, así como también se dará cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Algunas características del almacén temporal son:

- Estará separado de las áreas de: subestación, paneles, oficinas y del almacén;
- Contará con piso de cemento para proteger el suelo evitando que los lixiviados se infiltren al mismo;
- Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención, o fosas de retención, para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;
- También se contará con una buena ventilación para evitar los malos olores y el encierro de posibles gases tóxicos;
- Entre otros

En las áreas permanentes ocupadas por el personal serán instalados contenedores rotulados para su fácil identificación y con tapa, los cuales serán llevados al sitio de almacenamiento temporal hasta su recolección en camiones de la(s) empresa(s) especializada(s) contratada(s) para la disposición final de los residuos.

Tabla II. 17. Estimación del volumen de residuos sólidos y peligrosos que se generarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Etapas en el que se genera	CRETIB	Vol. generado kg/mes	Tipo de empaque	Almacenamiento temporal	Transporte	Disposición final
Residuos domestica	Papel, bolsas, plásticos, telas, etc.	Todas las etapas	NO	200	Contenedores de aluminio	Almacenes y campamentos del contratista	Camiones del Servicio de limpieza o Camionetas de 3 ton con lona	Tiraderos municipales
Residuos pétreos	Cemento, polvo, grava, sacaba.	Preparación del sitio, y Obra civil	NO	5 kg/torre terminada	Ninguno	Se esparce en las áreas de las bases de las torres	Ninguno	Ninguno
Tierra de excavaciones	Tierra vegetal, sacaba y piedras.	Preparación del sitio	NO	48 m ³ /torre	Ninguno	Los restos se esparcen en las áreas de las bases de las torres	Ninguno	Ninguno
Residuos vegetales	Troncos, ramas, hojas, etc.	Preparación del sitio	NO	500	Ninguno	Los restos se trozan y esparcen en el derecho de vía en el área de poda selectiva	Ninguno	Ninguno
Empaques de material de construcción	Bolsas de cemento y cal, botellas de plástico, cajas de madera, flejes.	Todas las etapas	NO	200	Ninguno	Se colectan y almacenan temporalmente en las áreas de construcción y se transportan mensualmente al sitio de disposición final	Camión de 3 ton tapado don lonas	Tiraderos municipales y/o almacenes para su reúso (madera principalmente)
Residuos de acero y cables	Tornillos, pedacería de cable, cortes de acero, Clavos, varilla de hierro, alambre.	Obra civil y electromecánica	NO	200 kg/mes	200 kg/mes	Se colectan y almacenan temporalmente en las áreas de construcción y se transportan mensualmente al sitio de disposición final	Camión de 3 ton tapado don lonas	Tiraderos municipales y/o almacenes para su reúso

II.2.9. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

II.2.9.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Tanto para la preparación del sitio como para la construcción del proyecto, las emisiones a la atmósfera que se generan son las que provienen del escape de vehículos y maquinaria que utilizan gasolina o diésel como combustible.

Para el caso de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible, se vigilará que las emisiones de aquellos utilizados para la construcción se apeguen a los niveles máximos permisibles estipulados en la NOM-041-SEMARNAT-2006, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 6 de marzo de 2007, mediante las verificaciones realizadas en sitios autorizados, así como a la NOM-045-SEMARNAT-2006, publicada en el diario Oficial de la Federación, el 13 de septiembre de 2007, y que determina los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

Esta norma menciona en el párrafo segundo de su apartado de objetivo y campo de aplicación, lo siguiente: “se excluye de la aplicación de la presente norma la maquinaria equipada con motores diésel utilizada en las industrias de la construcción, minera y de actividades agrícolas”, sin embargo, durante la ejecución de las obras se vigilara que la maquinaria utilizada se encuentre en condiciones adecuadas y cuente con el mantenimiento debido para respetar los niveles máximos permisibles de opacidad de humo.

Las partículas de polvo que se generen por el movimiento vehicular y movimiento de tierras a fin de evitar la dispersión de partículas en la atmósfera el transporte de materiales deberá ser realizado en fase húmeda, los vehículos de carga deberán ser tapados con lonas de contención para partículas finas durante su traslado.

II.2.9.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Durante la Operación y Mantenimiento del sistema o Proyecto no se van a generar emisiones a la atmósfera tanto de partícula como de polvo ya que la naturaleza de esté no involucra en sus actividades la generación de estos.

II.2.10. GENERACIÓN DE RUIDO.

II.2.10.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

La generación de ruido se dará principalmente por la utilización del equipo y maquinaria que se utilizará durante la ejecución de las obras y actividades para la construcción del Proyecto, en general no se rebasarán los límites permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Aunado a esto, se vigilará, de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995, que los niveles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición se ajusten a lo estipulado en la norma. Estas emisiones son poco significativas ya que serán temporales e intermitentes.

II.2.10.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Una vez terminada la construcción solo se emitirá a la atmósfera el ruido provocado por la transmisión de energía eléctrica, tanto en la línea como la subestación eléctrica, la cual se encuentra entre los 10 y 20 decibeles, parámetros de tolerancia para el oído humano.

En cuanto al ruido generado por los seguidores ubicados en las estructuras de los paneles fotovoltaicos es totalmente despreciable, ya que el único dispositivo que emitiría dichas frecuencias sería un pequeño motor de 180 W que produce el movimiento de seguimiento del sol, este motor funciona por periodos de segundos. Se estima que en un día sin viento costaría oír el sonido del motor eléctrico a unos 5 metros. Y aunque es considerado despreciable y dada la ubicación del Proyecto no generara molestias a terceros como comunidades cercanas, podría generar molestias y perturbación a fauna silvestre más sensibles de la zona.

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

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	1
III.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	2
III.1.1. Programa Sectorial De Energía (PSE) 2013-2018.....	3
III.1.2. Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018.....	3
III.1.3. Programa Especial del Cambio Climático 2014-2018.....	4
III.2. Programas de Ordenamiento Ecológico.....	5
III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	5
III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco.....	10
III.3. Programas de Desarrollo Estatales y Municipales.....	16
III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco 2013-2033.....	16
III.3.2. Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Ojuelos 2012-2015.....	18
III.4. Marco Normativo.....	21
III.4.1. Ley de la Industria Eléctrica.....	21
III.4.2. Ley de Transición Energética.....	22
III.4.3. Ley General de Cambio Climático.....	22
III.4.4. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.....	23
III.4.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.....	24
III.4.6. Ley General de Vida Silvestre.....	24
III.4.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.....	25
III.5. Normas Oficiales Mexicanas.....	26
III.5.1. Aire.....	26
III.5.2. Ruido.....	26
III.5.3. Aguas Residuales.....	27
III.5.4. Manejo y Transportación de Residuos Peligrosos Generados en las Etapas de Construcción, Operación y Abandono.....	27
III.5.5. Flora y Fauna.....	27
III.6. Decretos de Áreas Naturales Protegidas y Determinación de Regiones Prioritarias para la Conservación.....	28
III.6.1. Decretos de Áreas Naturales Protegidas.....	28
III.6.2. Regiones Prioritarias para la Conservación.....	30
III.7. Conclusiones del Capítulo.....	33

TABLAS

Tabla III. 1. Objetivos y estrategias del PEAER.	4
Tabla III. 2. Objetivo y Estrategia del PECC 2014-2018.	5
Tabla III. 3. Características del Municipio de Ojuelos de Jalisco de acuerdo al POEGT.....	5
Tabla III. 4. Vinculación de disposiciones aplicables a la UBA 43, según el POEGT.	7
Tabla III. 5. Características de la Clave de UGA Ag4181a del Municipio de Ojuelos de Jalisco. ...	12
Tabla III. 6. Criterios de la UGA Ag4181a del OET de Jalisco.	12
Tabla III. 7. Vinculación del Proyecto con los objetivos del PED 2013-2033.....	17
Tabla III. 8. Vinculación con Proyecto los objetivos del PMD-O.....	19
Tabla III. 9. Cumplimiento de disposiciones de la de la industria Eléctrica.....	21
Tabla III. 10. Vinculación del Proyecto con los artículos aplicables de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	25
Tabla III. 11. Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire.....	26
Tabla III. 12. Normas Oficiales Mexicanas en materia de ruido.....	26
Tabla III. 13. Normas Oficiales Mexicanas en Manejo de Residuos Peligrosos.	27
Tabla III. 14. Normas Oficiales Mexicanas para la protección de flora y fauna.	27
Tabla III. 15. Áreas Naturales Protegidas de la región cercanas al área del Proyecto.....	28

FIGURAS

Figura III. 1. Ubicación del área del Proyecto de acuerdo al POEGT y forma parte de la UAB 43.	6
Figura III. 2. Sobre-posición del Área del proyecto sobre el MOET para Ojuelos derivado del POET-Jalisco.	11
Figura III. 3. Distancia del área del Proyecto y las ANP de la región.....	29
Figura III. 4. RHP y la relación con el sistema ambiental regional.	31
Figura III. 5. AICAS de la región y la relación con el sistema ambiental regional.	32

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

Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional para obtener la autorización del impacto ambiental del PROYECTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA DE GRAN ESCALA DE 100 MW VIBORILLAS, corresponde a un proyecto industrial para la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, que por su naturaleza se encuentra comprendido entre las actividades que requieren la autorización en material de impacto ambiental, ya que se encuentra considerado en las fracciones II y VII del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (LGEEPA).

Para la obtención de la autorización a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA, el Artículo 5º del Reglamento de la Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) establece que se debe presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Aunado a esto en el artículo 11 del REIA, establece que se presentará en su modalidad regional la manifestación de impacto ambiental cuando esté en el supuesto:

“Fracción 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

Siendo en cumplimiento en lo establecido en la LGEEPA y el REIA se desarrolla el presente documento en su modalidad regional para el Proyecto en cuestión.

Por lo tanto, se presenta un análisis detallado de los diversos planes de desarrollo, así como los ordenamientos jurídicos que disponen criterios y lineamientos aplicables al Proyecto, tales como:

- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.
 - ✓ Programa Sectorial de Energía 2013-2018.
 - ✓ Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018.
 - ✓ Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018.
- Programas de Ordenamiento Ecológico.
 - ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (POEGT).
 - ✓ Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco.
- Programas de Desarrollo Estatales y Municipales.
 - ✓ Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco 2013-2033.
 - ✓ Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Ojuelos 2012-2015.

- Marco Normativo.
 - ✓ Ley de la Industria Eléctrica.
 - ✓ Ley de Transición Energética.
 - ✓ Ley General de Cambio Climático.
 - ✓ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
 - ✓ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento
 - ✓ Ley General de Vida Silvestre.
 - ✓ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
- Normas Oficiales Mexicanas.
- Decretos de Áreas Naturales Protegidas y Determinación de Regiones Prioritarias para la Conservación.

De acuerdo al análisis realizado, el Proyecto cumple con los objetivos y metas planteadas del Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial de Energía, el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables, el Programa Nacional de Infraestructura y el Programa Especial de Cambio Climático. El Proyecto no incumple los lineamientos y criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico y los Programas de Desarrollo. Además, no afectará a ningún área natural protegida decretada a nivel federal, estatal o municipal, así como a ningún área prioritaria para la conservación.

III.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

El Plan de Desarrollo Nacional 2012-2018 (PND), se diseñó como eje de las políticas públicas que rigen en el periodo de Gobierno de 2012-2018, y que se ha marcado cinco metas específicas 1) México en paz, 2) México incluyente, 3) México con educación de calidad, 4) México próspero, 5) México con responsabilidad global. Su fundamento consiste en “La ordenación racional y sistemática de acciones que, con base en el ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen”.

El desarrollo del Proyecto es concordante con las diferentes necesidades que reconoce en México el PND 2013-2018, como es la Meta IV, “Un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades”, y se alinea con el objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.

Derivados del PND 2013-2018, se han establecido diversos programas especiales, que están relacionados con la reducción de contaminantes con efecto invernadero. Mismos que se analizan enseguida y que se relacionan directamente con el Proyecto.

III.1.1. PROGRAMA SECTORIAL DE ENERGÍA (PSE) 2013-2018

El Programa Sectorial de Energía (publicado el 13 de diciembre de 2013), se elabora con el fin de cumplir las previsiones contenidas en el PND 2013-2018, con el objetivo de orientar las acciones a la solución de obstáculos que limiten el abasto de energía, que promuevan la construcción y modernización de la infraestructura del sector y la modernización organizacional tanto de la estructura y regulación de las actividades energéticas, como de las instituciones y empresas del Estado.

El programa confirma la necesidad de incorporar la generación eléctrica renovable para satisfacer el incremento de la demanda del sistema eléctrico hasta el 2028, se requerirán alrededor de 50 gigawatts (GW) de capacidad adicional (incluyendo al servicio público y al autoabastecimiento y cogeneración por parte de los privados).

El Proyecto tiene relación con el objetivo 5 del PSE, *"Ampliar la utilización de fuentes de energías limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental"* y como estrategia para alcanzarlo esta, *"Promover la creación y fortalecimiento de empresas dedicadas al aprovechamiento de las energías renovables"*. Relacionado con la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental, cuya meta al 2018, corresponde a mantener al menos el 51% del Consumo Final Energético Nacional con regulación de eficiencia energética.

III.1.2. PROGRAMA ESPECIAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES 2014-2018

El Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables (PEAER) 2014-2018 fue publicado en el DOF el 28 de abril del 2014 por la Secretaría de Energía. Su objetivo es promover el aprovechamiento de energías renovables, estableciendo objetivos y metas, así como las acciones necesarias para alcanzarlas.

El PEAER realizado en congruencia con el PND 2013-2018, presenta datos derivados de un Inventario Nacional de Energías Renovables (INER), el cual, a través de un sistema de información geográfica, proporciona información sobre el inventario de generación de electricidad para el abasto del servicio público y de otros particulares.

Los objetivos y estrategias que se desprenden del PEAER se presentan en la siguiente tabla:

Tabla III. 1. Objetivos y estrategias del PEAER.

Objetivo	Beneficios	Relación con Proyecto
1. Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía.	<ul style="list-style-type: none"> -Diversificación de la matriz energética. -Descarbonización del sector eléctrico. -Atender la demanda de energía eléctrica nacional con costos competitivos y respeto al medio ambiente. 	El Proyecto contribuye con el cumplimiento de este objetivo porque aumenta la capacidad de energía a partir de fuentes renovables; mediante la diversificación de la matriz energética, contemplando medidas de mitigación para todos los impactos ambientales que se puedan generar y contribuye a la descarbonización.
5. Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social.	<ul style="list-style-type: none"> -Disminución del grado de marginación de la población rural. -Disminución de consumo y dependencia de combustibles fósiles con tecnologías tradicionales. - Impulso al acceso de tecnologías técnicas para incrementar la productividad de las empresas. - Protección de los derechos de participación y consulta de la población en general e indígena en especial. 	El Proyecto puede contribuir a mejorar condiciones de vida de los pobladores de la región indirectamente ya que el proyecto generará energía que posteriormente CFE distribuirá.

Dentro del marco de los indicadores que pretende alcanzarse para el objetivo uno, el indicador de referencia para el Proyecto, es alcanzar una producción de energía renovable para 2018 de 24 % mayor a la del 2012; es decir se espera que el Proyecto contribuya con dicho porcentaje.

III.1.3. PROGRAMA ESPECIAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO 2014-2018

El Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018¹, publicado en el DOF el 28 de abril de 2014, es fundamental para la política climática del país derivado de la Ley General de Cambio Climático, la cual señala que en él se establecerán los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático mediante la definición de prioridades en materia de adaptación, mitigación e investigación, así como la asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados y estimación de costos.

El objetivo 3 y estrategia 3.1 y 3.3 del PECC se alinea directamente con el objetivo 4.4 y la estrategia 4.4.3 del PND 2013-2018 que refieren al fortalecimiento de la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono (ver Tabla III. 2)

¹http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/transparencia/programa_especial_de_cambio_climatico_2014-2018.pdf

Tabla III. 2. Objetivo y Estrategia del PECC 2014-2018.

Objetivo	Estrategia
Objetivo 3. Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones.	3.1 Ejecutar proyectos y acciones de eficiencia energética.
	3.3 Desarrollar herramientas e instrumentos que faciliten la transición energética.

México forma Parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático desde marzo 1994 y de su Protocolo de Kioto desde febrero de 2005. En junio de 2012 promulgó la Ley General de Cambio Climático (LGCC) que entró en vigor en octubre de ese mismo año, es decir, México está buscando dar cumplimiento a los compromisos adquiridos con la comunidad internacional en la disminución de la emisión de los gases de efecto invernadero para enfrentar al cambio climático.

El Proyecto es acorde con este objetivo ya que su operación permitirá la disminución de los gases de efecto invernadero emitidos en la atmósfera.

III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

Se presenta el análisis de los ordenamientos y se elaboran propuestas para garantizar el cumplimiento de los lineamientos y de las políticas.

III.2.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), fue publicado el 07 de septiembre de 2012. El POEGT presenta, como parte de la regionalización, 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas con el propósito de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

El municipio de Ojuelos de Jalisco forma parte de la Región Ecológica 18.5 y conforme al Plano de las UAB, se ubica en la UAB 43 denominada Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes (ver Tabla III. 3 y Figura III. 1

Tabla III. 3. Características del Municipio de Ojuelos de Jalisco de acuerdo al POEGT.

UAB	Política	Rector	No. De estrategia aplicable
UAB 43	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Agricultura-Ganadería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 bis, 16, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44,

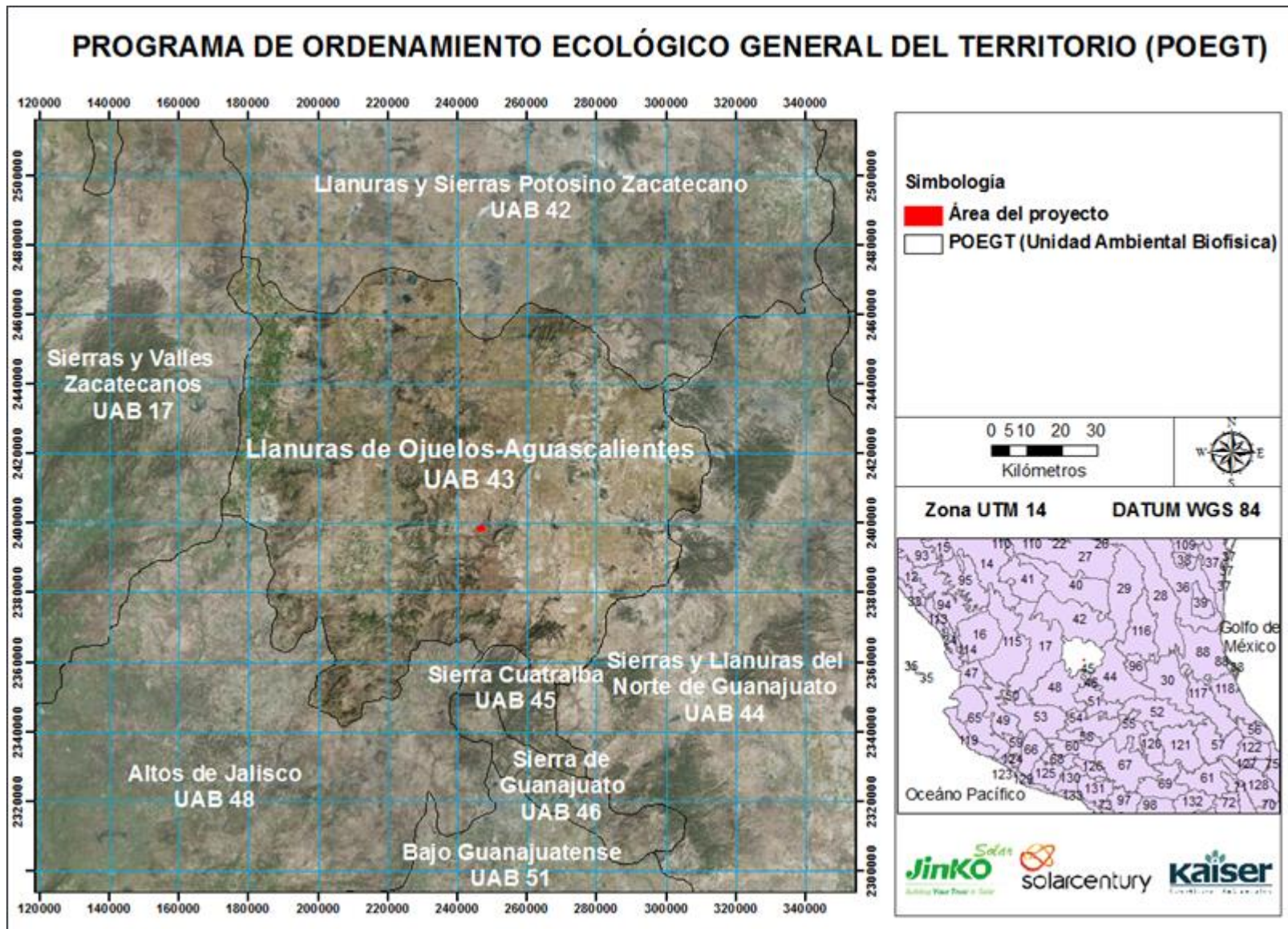


Figura III. 1. Ubicación del área del Proyecto de acuerdo al POEGT y forma parte de la UAB 43.

Las estrategias que corresponden a la UAB 43 se describen en Tabla III. 4 realizando una relación con el Proyecto.

Tabla III. 4. Vinculación de disposiciones aplicables a la UBA 43, según el POEGT.

Estrategias	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se realizará acciones que permitan compensar el Cambio de Uso de Suelo en la región a fin de elevar el nivel de hábitat de las especies, la calidad de los ecosistemas de la región e impedir afectar aquellas zonas de particular importancia para el desarrollo de la vida silvestre.
2. Recuperación de especies en riesgo.	Participar en acciones de rescate previo a la realización de cualquier actividad preparativa de las obras y/o actividades impidiendo afectar a especies, enfatizando en las especies en la NOM-059.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se establecerá monitoreo de los ecosistemas antes y durante la ejecución del Proyecto a fin de proteger a los ecosistemas y a la biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El Proyecto no corresponde a una actividad agropecuaria, no pretende manipular especies ni información genética.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El Proyecto no corresponde a una actividad agropecuaria, no pretende manipular suelo, sin embargo, causará cambio de uso de suelo, y previa a su ejecución solicitará autorización a la SEMARNAT.
6. Modernizar la infraestructura hidro-agrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El Proyecto no corresponde a una actividad que ocasione modificaciones de cuerpos de agua tanto en su explotación, como en su calidad, no tecnificará ni realizará prácticas que cambien el flujo o dinámica, respetara los cuerpos existentes y buscará no incidir en la calidad de los mismos.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El Proyecto no corresponde a una actividad de explotación y/o aprovechamiento de recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales	El Proyecto no afectará a los servicios ambientales, sin embargo, causará cambio de uso de suelo, y previa a su ejecución solicitará autorización a la SEMARNAT, valorará los servicios ambientales intrínsecos en la región.
C) Protección de los Recursos Naturales	
12. Protección de los ecosistemas.	El Promovente realizará acciones de protección de ecosistemas que favorezcan zonas vecinas a fin de compensar el Cambio de Uso de Suelo del proyecto.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El uso de agroquímicos y fertilizantes, no corresponde a las actividades que comprende el proyecto. Sin embargo, procurará hacer uso de control biológico o sustancias autorizadas por el CICLOPLAFEST.
D) Restauración	
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El Promovente realizará acciones de protección de ecosistemas que favorezcan zonas vecinas a fin de compensar el Cambio de Uso de Suelo del proyecto, mediante acciones de reforestación.

Estrategias	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No resulta aplicable, el Proyecto no corresponde a actividad minera.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No es aplicable, el Proyecto no corresponde a actividad minera.
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.	No es aplicable, el Proyecto no corresponde a actividad textilera.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No es aplicable, el Proyecto no corresponde a actividad automotriz.
18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	No es aplicable, el Proyecto no corresponde a actividad relacionada con el uso de combustibles fósiles.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No es aplicable, el Proyecto no tiene relación directa con el aprovechamiento de cuerpos de agua superficiales ni subterráneos.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No es aplicable, el Proyecto no tiene relación directa con el aprovechamiento de cuerpos de agua superficiales ni subterráneos.
E) Desarrollo social	
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplica, no se relaciona con desarrollo de bienes inmobiliarios o de asentamientos humanos.
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El Promovente está realizando diversos análisis de impacto social, que se pueden derivar del proyecto a fin de que el proyecto no atente contra usos y costumbres y participará con las autoridades para promover oportunidades de desarrollo a fin de reducir la pobreza en la región y oportunidad de la zona rural.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector	No corresponde a la naturaleza del proyecto.

Estrategias	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
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.	
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El Promovente está realizando diversos análisis de impacto social, que se pueden derivar del proyecto a fin de que el proyecto no atente contra usos y costumbres y participará con las autoridades para promover oportunidades de desarrollo a fin de reducir la pobreza en la región y oportunidad de la zona rural.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No corresponde a la naturaleza del proyecto.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No corresponde a la naturaleza del proyecto.
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.	No corresponde a la naturaleza del proyecto.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No corresponde a la naturaleza del proyecto.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El Promovente respetará en todo momento los derechos de la propiedad tanto ejidal como rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No corresponde a las capacidades del Promovente.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No corresponde a las capacidades del Promovente

III.2.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE JALISCO

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco (POET-J), fue publicado el 28 de julio de 2001 en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco. El ordenamiento busca responder a las necesidades o problemas de los sectores productivos y de la población en general, así como desarrollar actividades en los sectores primarios, secundarios y terciarios que inciden sobre los recursos naturales considerados como oferta ecológica en el Estado.

Los principales objetivos de estudio que se desprenden del POET-J, son cuatro: 1) Reporte de ordenamiento, 2) Anexos cartográficos, 3) Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (MOET) por municipio y 4) Criterios y políticas para los sectores de desarrollo económico (Figura III. 2).

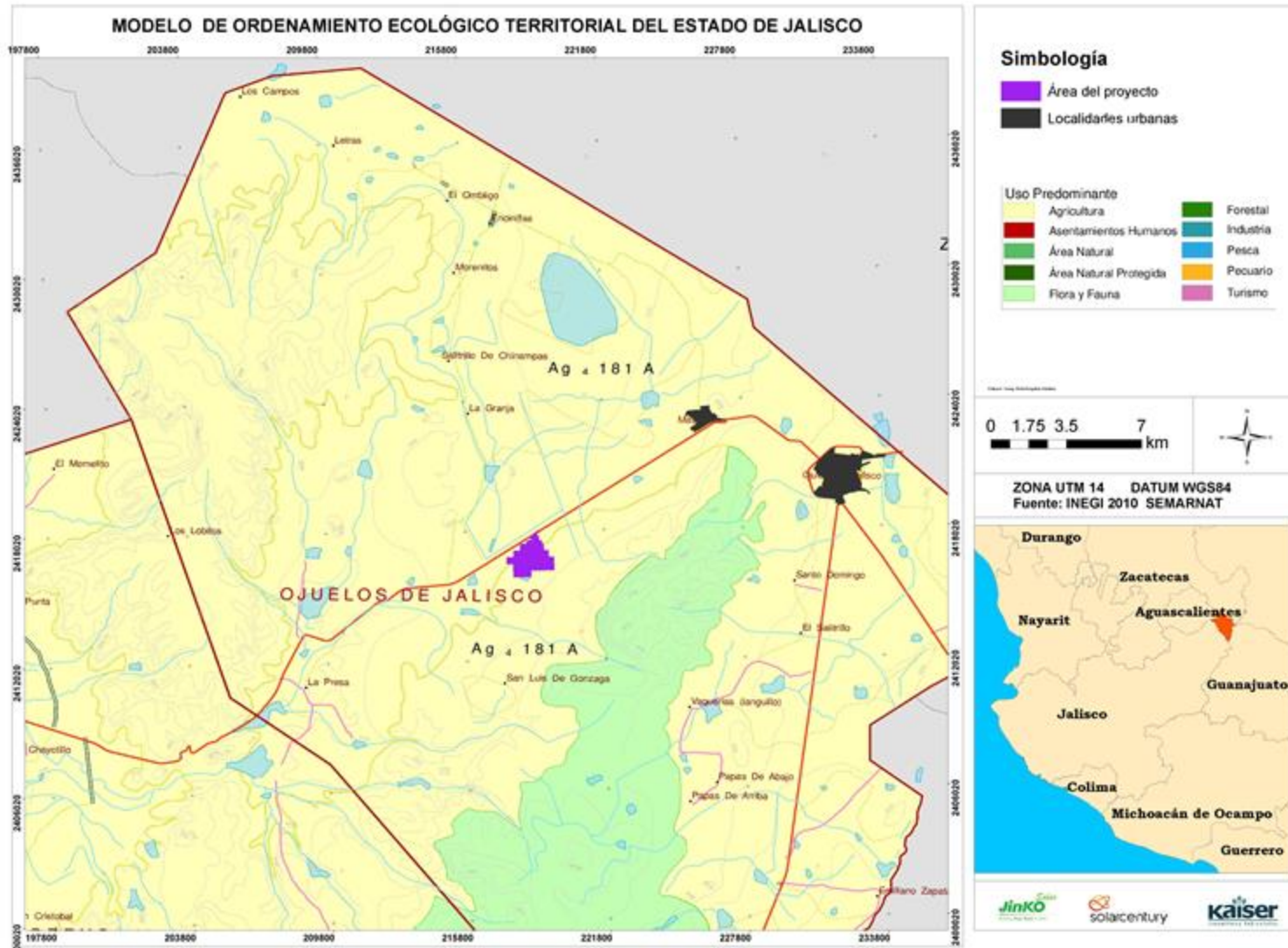


Figura III. 2. Sobre-posición del Área del proyecto sobre el MOET para Ojuelos derivado del POET-Jalisco.

La Tabla III. 5; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** describe la clave de Unidad de Gestión Ambiental (UGA), Ag₄181a, misma que corresponde al Proyecto, donde se muestran los criterios y lineamientos.

Tabla III. 5. Características de la Clave de UGA Ag₄181a del Municipio de Ojuelos de Jalisco.

Concepto	Descripción
Reg.	2
Clave de Unidad de Gestión Ambiental	Ag ₄ 181a
Uso predominante	Ag (Agrícola)
Fragilidad ambiental	4
Núm. De UGA	181
Clave Política Terr.	A
Límite sust.	Alta
Política	Aprovechamiento
Uso del suelo predominante	Agrícola
Uso compatible	Flora y Fauna
Uso condicionado	Pecuario, asentamientos humanos, turismo, industria minera
Criterios	Agricultura: 4, 11, 12, 5, 20, 21, 25, 29, 30, 10, 6 Flora y Fauna: 21, 20 Pecuario: 1, 16, 17 Asentamientos humanos: 13,26,16,24,14 Industria: 1,8,5,7,10,6,18 Infraestructura: 18 Turismo: 2,3,4,6,15, 16 Minería: 2,4, 5,6, 7

La Política Territorial que corresponde a la Clave de UGA Ag₄181a pertenece a la Política de Aprovechamiento:

“Las UGA que posean áreas con usos productivos actuales o potenciales, así como áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano, se le definirá una política de aprovechamiento de los recursos naturales esto es establecer el uso sostenible de los recursos a gran escala”

A fin de poder determinar la correlación del Proyecto con los lineamientos se presenta la Tabla III. 6.

Tabla III. 6. Criterios de la UGA Ag₄181a del OET de Jalisco.

Criterio	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
Ag (Agricultura)		
4	Promover y apoyar la siembra y producción de cultivos asociados en áreas de agricultura de subsistencia.	No aplica
5	Promover una diversificación del cultivo acorde a las condiciones ecológicas del sitio.	No aplica

Criterio	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
6	Promover y/o estimular que la rotación de cultivos incluya leguminosas y la trituration e incorporación al suelo de los esquilmos al término de la cosecha.	No aplica
10	Promover el uso de curvas de nivel en terrenos agrícolas mayores al 5%.	No aplica
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	No aplica.
12	Incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo para evitar la erosión.	No aplica
20	En aquellas áreas de alta y muy alta vulnerabilidad natural reglamentar la utilización de pesticidas.	No aplica, en estricto sentido. Sin embargo, en las zonas donde se establezca vegetación por actividades de conservación de suelo se aplicarán abonos o fertilizantes orgánicos.
21	Llevar a cabo el estricto control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas.	No aplica, en estricto sentido. Sin embargo, teniendo en consideración que el proyecto puede requerir el control del ataque de roedores, se aplicará control biológico.
25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	No aplica, no se esperan actividades de tipo agropecuario. No obstante, se aplicará Programa de Protección Civil de manera permanente en todas las etapas del proyecto.
29	Las áreas de cultivo ubicadas en valles extensos y/o colindantes a las áreas urbanas contarán con una cerca perimetral de árboles y arbustos por parcela.	No aplica
30	Mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.	No aplica, se espera mantener franjas de vegetación entre celdas solares, a fin de proteger los suelos.
Ah (Asentamientos humanos)		
13	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientales adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.	No aplica, en estricto sentido. Sin embargo, el desarrollo del proyecto implica la generación de residuos sólidos de diversos tipos, como son los residuos de celdas solares que pueden perder su tiempo de vida útil, por ello será necesario llevar a cabo un Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos. Es preciso mencionar que se aplicarán las políticas de Empresa Socialmente Responsable y así se vigilará estrictamente el destino de los residuos sólidos, en particular los que se relacionen con sustancias tóxicas y así se vigilará el ciclo de los residuos a fin de impedir cualquier afectación.
14	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o doméstico independientes.	No aplica, el Proyecto no corresponde a una actividad turística o de asentamientos humanos.

Criterio	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
16	Impulsar un sistema de ciudades para la articulación regional evitando la progresividad desarticulación y el despoblamiento de las áreas rurales interiores.	No aplica, el Proyecto no corresponde a una actividad turística o de asentamientos humanos.
24	Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.	Se mantendrán especies de tipo nativa en las áreas libres que no sean aprovechadas para la producción de energía solar y se realicen trabajos de revegetación y/o jardinería.
26	Impulsar y apoyar la formación de recursos humanos según las áreas de demandas resultantes de las propuestas de ordenamiento, visualizándolas como áreas de oportunidad laboral para los habitantes del lugar.	Si aplica, a partir del proyecto se podrá capacitar al personal elevando niveles de competitividad para esta región.
Ff (Flora y fauna)		
20	En las áreas agrícolas que colindan con áreas silvestres generan condiciones de hábitat óptimas (promover ecotonos en lugar de cambio abrupto de coberturas vegetales) para el mantenimiento de especies controladoras de plagas.	Si aplica, el proyecto requiere 352.09 ha de cambio de uso de suelo, se promoverán acciones de compensación que permitan mantener y recuperar cubiertas con vegetación nativa dentro del municipio de Ojuelos.
21	Limitar el uso de fuego exclusivamente en sitios designados como zona de campamento.	Si aplica, se impedirá el uso de fuego en todas y cada una de las etapas del proyecto.
In(Industria)		
1	Establecer corredores industriales en zonas que se hayan identificado como de muy baja vulnerabilidad.	Si aplica, la actividad corresponde a una actividad industrial que está condicionada y el Promovente aplicará las políticas como Empresa Socialmente Responsable (ESR), y así se minimiza los impactos que pueda generar el proyecto.
5	Promover el uso de criterios de calidad en la producción de alimentos, bebidas, conservas, calzado, hilos y tela, ropa, muebles de madera que permitan una internacionalización de los productos.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
6	Inducir el cambio de base económica buscando la diversificación congruente entre potencial y posibilidades.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
7	Establecer plantas para el tratamiento de las aguas de residuales de los giros industriales.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
8	Proyectar la inversión requerida en el manejo de residuos industriales peligrosos, tomando como costos de referencia los relativos a la instalaciones y operaciones de Centros Integrales para el Manejo y Aprovechamiento de Residuos Industriales (CIMARI).	No tiene relación con la naturaleza del proyecto

Criterio	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
10	Las actividades industriales que se emplacen en el suelo rústico contarán con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto dentro del mismo predio, en el cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano pudiéndose utilizar para fines forestales de cultivo o ecológicos. El ancho de esta franja de aislamiento se determinará según lo señalado en el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco.	Si aplica, la actividad corresponde a una actividad industrial que está condicionada y el Promovente aplicará las políticas como ESR. La empresa se asegurará de cumplir con la condicionante dentro de la zona de influencia del proyecto mantener una superficie de vegetación natural.
18	Condicionar el establecimiento de grandes empresas a partir de su peligrosidad (potencial contaminantes e innovación de ocurrencia de un accidente con consecuencias catastróficas).	Si aplica, corresponde a una actividad industrial que está condicionada y el Promovente aplicará las políticas como ESR. La empresa se asegurará que las sustancias o residuos no causen peligrosidad al ambiente y/o al ser humano.
If (Infraestructura)		
18	Promover y apoyar la adquisición de sistema de riego eficientes en la utilización del recurso agua.	El uso de agua para el proyecto es mínimo, solo es el suministro de agua para los 110 trabajadores que se espera contratar.
P (Pecuario)		
1	Regular la población ganadera en áreas de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga del sitio.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
16	En aquellos sitios donde existía una combinación de áreas de pastoreo y vegetación natural incorporar ganadería diversificada.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
17	El uso del fuego realizarse solo en sitios donde no represente un riesgo para el ecosistema circundante.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
Tu (Turismo)		
2	Promover y estimular las fiestas tradicionales locales para capitalizar el interés turístico.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
3	Promover la participación comunitaria en el rescate de valores históricos y culturales.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
4	Promover la participación de las comunidades en la creación y mantenimiento de la infraestructura turística.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
6	Con el fin de desarrollar el turismo rural propiciar el contar con casas de la comunidad como albergues, casas rurales, haciendas y paraderos carreteros.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
15	Las instalaciones turísticas deberán observar medidas de seguridad contra fenómenos naturales inversos.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto

Criterio	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
16	Todo desarrollo turístico que implique la modificación de la cobertura natural del suelo, requerirán un estudio impacto ambiental.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
Mi (Minería)		
2	La exploración minera directa deberá observar lo establecido en la NOM-120ECOL-1998.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
4	Restaurar las áreas afectadas por proyectos mineros de prospección que no resulten viables, así como aquellas minas abandonadas.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
5	En el aprovechamiento minero metálico, se deberá incorporar el manejo de residuos contaminantes y peligrosos.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
6	Las unidades de producción minera que utilicen presas de jales deberán observar la NOM-090-ECOL-1994.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
7	Fortalecer el sistema de seguridad laboral relativo a la seguridad e higiene para los trabajos que se realicen en las minas.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto

De acuerdo al análisis expuesto se observa que el Proyecto puede cumplir con los criterios aplicables que se derivan del POET de Jalisco.

III.3. PROGRAMAS DE DESARROLLO ESTATALES Y MUNICIPALES

III.3.1. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE JALISCO 2013-2033

El Plan Estatal de Desarrollo 2013-2033 (PED) del estado de Jalisco, corresponde a un instrumento de planeación para 20 años impulsado por el actual gobierno. El documento propone “impulsar el bienestar integral y sostenible de los jaliscienses a partir de la participación de todos los actores en gobernanza”. En el PED menciona 18 objetivos y estrategias, los cuales están alineadas a los del PND 2012-2013, los de la Política de Bienestar del Estado de Jalisco y los Objetivos de Desarrollo del Milenio. En el PED se plantean los siguientes temas de estudio: 1) Entorno y vida sustentable, 2) Economía próspera e incluyente, 3) Equidad de oportunidades, 4) Comunidad y calidad de vida, 5) Garantía de derechos y libertad, 6) Instituciones confiables y efectivas, 7) Temas transversales y 8) Ordenamiento territorial.

Considerando los objetivos generales y sectoriales del apartado “Entorno y vida sustentable”, se observa una relación directa con el Proyecto sobre todo porque comprende la política de promover la generación de energía alternativa en el sector productivo estatal e incentivar la reducción del uso del automóvil con sistemas de movilidad sustentable en los entornos urbanos, además de comprender diversos objetivos relacionados con la vertiente ambiental. De esta forma en la siguiente tabla, se muestra una serie de propuestas de vinculación del Proyecto y el PED a fin de comprobar la correlación y congruencia.

Tabla III. 7. Vinculación del Proyecto con los objetivos del PED 2013-2033.

Política	Objetivo	Objetivos Sectoriales	Vinculación con Proyecto
Aprovechamiento y conservación de la biodiversidad	Aprovechar, conservar y proteger la biodiversidad y los ecosistemas mediante el uso sustentable de los recursos naturales.	Aprovechar sustentablemente los recursos naturales.	Se pretende realizar un aprovechamiento de recursos naturales.
		Revertir la degradación, deforestación y pérdida de los ecosistemas y la biodiversidad.	Se realizará el proyecto en un sitio con uso previo, es decir que ya presenta cambio de uso de suelo en aras de no degradar otros ecosistemas.
Protección y gestión ambiental	Asegurar la protección y gestión ambiental integral que revierta el deterioro de los ecosistemas, provocado por la generación de residuos y la contaminación, para proteger la salud de las personas y el equilibrio ecológico.	Mejorar la gestión integral de residuo.	El Promovente como Empresa Socialmente Responsable (ERS) garantizará que los residuos reciban un tratamiento integral, como separar residuos según su naturaleza, manejarlos acorde a su tiempo de vida y destinarlos aquellos que puedan producir efectos tóxicos a procesos de reciclaje como política preventiva.
		Mitigar y controlar los impactos ambientales negativos.	El proyecto puede generar impactos ambientales y por mínimos que estos sean se buscará establecer una política de protección a fin de reducir al mínimo dichos impactos.
		Revertir el deterioro de la calidad del aire.	Uno de los objetivos del proyecto es reducir la emisión de gases con efecto invernadero y producir energía limpia.
Cambio climático y energías renovables	Mitigar los efectos del cambio climático con la promoción de acciones que disminuyan la huella ecológica del desarrollo, así como impulsar la innovación tecnológica para la generación y uso de energías limpias y renovables.	Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto es directamente relacionado alcanzando un alto nivel de corresponsabilidad.
		Impulsar estrategias que permitan la capacidad de resiliencia ante el cambio climático.	El proyecto puede ser una gran oportunidad para que el municipio de Ojuelos siga sumándose al desarrollo de industrias de producción de energía limpia.
		Aprovechar fuentes alternativas de energía.	Se aprovechará la excelente ubicación de los terrenos para la captación de radiación solar y convertirla en energía eléctrica.
Agua y reservas hidrológicas	Racionalizar el aprovechamiento sostenible de reservas acuíferas, recuperar y conservar las el suministro, consumo, tratamiento y saneamiento de los acuíferos.	Aumentar la eficiencia del aprovechamiento de los recursos hídricos del estado.	No se pretende aprovechar o explotar cuerpos de agua.
		Reducir la contaminación del agua en todas sus formas existentes.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto
		Fomentar condiciones de acceso al recurso hídrico de manera sustentable y equitativa.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto

Política	Objetivo	Objetivos Sectoriales	Vinculación con Proyecto
Planeación urbana y territorial	Garantizar un desarrollo urbano y territorial equilibrado y en armonía con el entorno natural por medio de la planeación y el ordenamiento sustentable del territorio.	Avanzar hacia la sustentabilidad urbana y territorial.	El proyecto se realizará conforme a las políticas que se deriven de la política de ordenamiento federal, estatal y/o municipal.
		Detener y revertir la degradación del territorio.	Se buscará minimizar los efectos negativos sobre todo buscando la protección del suelo. En su caso se impulsarán actividades de compensación por el uso del suelo.
Movilidad sustentable	Transitar hacia un modelo de movilidad sustentable que promueva el uso de los sistemas de transporte masivo y colectivo, que fomenten la integralidad entre otros tipos de transporte, incluyendo los no motorizados, que garanticen un desplazamiento seguro, eficiente y de calidad de las personas.	Contar con áreas metropolitanas diseñadas a escala humana.	No se relaciona con el proyecto, sin embargo, se incentivará uso de medios de transporte sin consumo de combustibles fósiles.
		Desincentivar el uso del automóvil particular como principal medio de transporte.	No se relaciona con el proyecto, sin embargo, se incentivará uso de medios de transporte sin consumo de combustibles fósiles.
		Contar con alternativas de transporte masivo y colectivo, que sean de calidad, seguras y eficientes.	Se incentivará uso de bicicleta y en el caso de transporte se pondrá a disposición transportación masiva para los trabajadores.

III.3.2. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE OJUELOS 2012-2015

El Plan Municipal del Desarrollo de Ojuelos (PMD-O) para el periodo 2016-2019, no se encuentra publicado, por ello se retoma el PMD-O el de la administración pasada. El plan se enfoca a la erosión del suelo, deforestación, hidrografía y contaminación atmosférica.

Las unidades económicas registradas por el INEGI, son relevantes para el desarrollo del proyecto, corresponden a un total 905 unidades económicas a marzo de 2011 y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, siendo estas el 53.2% del total de las empresas en el municipio. Entre las actividades económicas para Ojuelos se encuentra la industria, que hasta el año 2011 figuraba estadísticamente la industria alimentaria, por ello es de suma importancia generar más industrias como es la de generación de electricidad limpia.

De manera específica, el PMD-O se enfoca en diversos problemas y establece puntos específicos por sector de desarrollo, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III. 8. Vinculación con Proyecto los objetivos del PMD-O.

Sectores de Desarrollo	Problemas	Objetivos Estratégicos	Vinculación con Proyecto
Desarrollo agropecuario	Baja productividad agropecuaria. Precios bajos a los productos agrícolas y ganaderos. Insuficiente retención de agua en el municipio debido a las malas condiciones de los bordos.	Gestionar programas de apoyo financiero para atender las contingencias ambientales y de apoyo a la producción y comercialización agrícola; desazolves en las principales retenciones de agua en el municipio.	El proyecto no corresponde a una actividad agropecuaria, sin embargo y en virtud de que las tierras que se ocuparán presentan un predominio agrícola, podría decirse que competirá con una de las actividades que se desarrollan de manera histórica, sin embargo, la actividad del proyecto no generará competencia por el agua y en todo caso podría representar una forma de avanzar en la tecnificación para diversos sectores incluyendo el agropecuario.
Desarrollo de Infraestructura	Malas condiciones de las vías de comunicación en el municipio. Insuficiente cobertura en los servicios básicos (redes de electrificación, redes de agua potable y redes de drenaje) y pavimentaciones. Deficiente suministro de agua potable en comunidades y en la cabecera municipal.	Mejorar el desarrollo de las comunidades, promoviendo y gestionando una mayor aportación gubernamental para mejorar la infraestructura en vías de comunicación, así como lograr una mayor ampliación de los servicios básicos	El proyecto permitirá aumentar la cobertura de los servicios de electricidad para la región y además lo hará en un concepto de energía limpia, reduciendo la emisión de gases con efecto invernadero.
Economía y Empleo	La falta de inversión privada implica un índice elevado de desempleo. Desaceleración económica ocasionada por crisis y problemas de seguridad.	Lograr la instalación y mantenimiento de empresas que generen fuentes de empleos cuya remuneración sea satisfactoria para la población.	La realización del proyecto, puede incidir sobre el nivel de empleo de la zona, aunque el número de empleos fijos que se generará en la operación del proyecto no rebasará a las 110 personas.
Turismo y servicios	Falta de recursos económicos para promoción. Insuficiente los apoyos que el consejo regional de promoción turística nos ofrece en la región. La difusión de ojuelos es escasa en los medios regionales, internet, televisión y radio. Falta visión para rescatar los cascos de las haciendas, sus casonas. Falta organización para hacer un padrón que nos permite ubicar todas las fincas antiguas que se están derrumbando.	Promover la inversión económica para promover los lugares turísticos del municipio; así como gestionar programas de rescate y conservación de cascos de hacienda y edificios históricos contando con personas capacitadas para promover los atractivos turísticos.	No tiene relación con la naturaleza del proyecto

Sector de Desarrollo	Problemas	Objetivos Estratégicos	Vinculación con Proyecto
Educación, ciencia y tecnologías	<p>Rezago en la infraestructura y calidad educativa.</p> <p>Carencia total de promoción a la ciencia y falta de espacios como rezago en el uso de las tecnologías.</p> <p>Los jóvenes no continúan estudiando por falta de becas, apoyos económicos y de espacios educativos de nivel superior.</p>	<p>Mejorar la infraestructura y equipamiento para elevar la calidad educativa, así como brindar oportunidades educativas a los jóvenes Ojuelenses.</p>	<p>No tiene relación con la naturaleza del proyecto</p>
Salud y deporte	<p>Insuficiente cobertura en los servicios de salud en el municipio: debido a la escasez de personal médico, enfermeras y abasto de medicamentos, además de espacios físicos en malas condiciones.</p> <p>Falta de actividades recreativas y de entretenimiento para los jóvenes y adolescentes.</p> <p>Alto índice de embarazos precoces.</p>	<p>Ampliar la cobertura de salud en coordinación con las autoridades del sector salud; eficientar el servicio, así como la implementación de políticas de prevención de adicciones y embarazos no deseados: creación y promoción de espacios para actividades recreativas y deportivas.</p>	<p>No tiene relación con la naturaleza del proyecto</p>
Cultura	<p>Falta de espacios para la difusión de actividades culturales.</p> <p>Insuficientes talleres para la atención de los jóvenes y niños.</p> <p>Perdida de las tradiciones en las comunidades.</p>	<p>Establecer el compromiso de fomentar las actividades culturales, generando los espacios necesarios para asegurar la equidad en el acceso a la cultura.</p>	<p>No tiene relación con la naturaleza del proyecto</p>

III.4. MARCO NORMATIVO

III.4.1. LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

El objetivo de la ley consiste en regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y las demás actividades de la industria eléctrica. Las disposiciones de esta Ley son de interés social y orden público. Según el art- 2 de la ley “La industria eléctrica comprende las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como la operación del Mercado Eléctrico Mayorista. El sector eléctrico comprende a la industria eléctrica y la proveeduría de insumos primarios para dicha industria. Las actividades de la industria eléctrica son de interés público.

La industria eléctrica a partir de la energía solar es considerada por la ley dentro del ámbito de las energías limpias.

Por lo dispuesto en el artículo 7. Las actividades de la industria eléctrica son de jurisdicción federal. Las autoridades administrativas y jurisdiccionales proveerán lo necesario para que no se interrumpan dichas actividades.

La ley abarca diversos campos como son la producción, la comercialización, los requisitos, permisos y otros. En su Artículo 117, se especifica que los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar. En especial para los proyectos de energía limpia la ley dispone las obligaciones que se exponen en la siguiente tabla:

Tabla III. 9. Cumplimiento de disposiciones de la de la industria Eléctrica

Disposición de la Ley	Cumplimiento del Promovente
Artículo 121.- La Secretaria implementará□ mecanismos que permitan cumplir la política en materia de diversificación de fuentes de energía, seguridad energética y la promoción de fuentes de Energías Limpias. La Secretaria establecerá las obligaciones para adquirir Certificados de Energías Limpias e instrumentará□ los demás mecanismos que se requieran para dar cumplimiento a la política en la materia, y podrá celebrar convenios que permitan su homologación con los instrumentos correspondientes de otras jurisdicciones.	La empresa obtendrá su certificado de industria limpia ante la EMA, conforme al Artículo 126
Artículo 122.- Los requisitos para adquirir Certificados de Energías Limpias se establecerán como una proporción del total de la Energía Eléctrica consumida en los Centros de Carga.	La empresa obtendrá su certificado de industria limpia ante la EMA conforme al Artículo 126.
Artículo 123.- Los Suministradores, los Usuarios Calificados Participantes del Mercado y los Usuarios Finales que se suministren por el abasto aislado, así como los titulares de los Contratos de Interconexión Legados que incluyan Centros de Carga, sean de carácter público o particular, estarán sujetos al cumplimiento de las obligaciones de Energías Limpias en los términos establecidos en esta Ley.	Se cumplirán las disposiciones de las obligaciones de energía limpias, conforme al Artículo 126

Disposición de la Ley	Cumplimiento del Promoviente
Artículo 124.- En el primer trimestre de cada año calendario, la Secretaría establecerá los requisitos para la adquisición de Certificados de Energías Limpias a ser cumplidos durante los tres años posteriores a la emisión de dichos requisitos, pudiendo establecer requisitos para años adicionales posteriores. Una vez establecidos los requisitos para un año futuro, no se reducirán.	La empresa Promoviente estará pendiente de las actualizaciones

El Promoviente cumplirá cada disposición de la Ley en especial para lo relativo a las energías limpias.

III.4.2. LEY DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA

La Ley fue publicada el 24 de diciembre de 2015. El objeto de esta ley consiste en regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos

Las obligaciones para la industria limpia, son establecidas en el Artículo 2, entre ellas la dispuestas en las fracciones VI y VII, que señalan, respectivamente: la obligación de reducir bajo condiciones de viabilidad económica, la generación de emisiones contaminantes en la generación de energía eléctrica y la establecida en la fracción, así como el cumplimiento de la Ley de Cambio Climático.

Se considera que el Proyecto es congruente con el objeto de la Ley de Transición Energética, ya que su desarrollo corresponde a una iniciativa que facilitará la transición de la forma de producción tradicional de energía, hacia formas alternas que impiden la producción de Gases de Efecto Invernadero y que causan impactos ambientales.

III.4.3. LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

La Ley fue publicada el 01 de junio de 2016. El objetivo de la Ley, es establecer las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. En la fracción II del artículo 2, se indica que se deben regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; y según la fracción VII de dicho artículo, se tiene que promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

Considerando ambas fracciones de la Ley de Cambio Climático se considera que el Proyecto es totalmente congruente con esta ley. Además considerando lo dispuesto en el artículo 33 de esta ley, que se refiere a la forma en que se reducirán las emisiones, se puede garantizar las obligaciones en especial las que señala la fracción IV titulada Reducción de emisiones en el sector residuos en su inciso a) que se refiere a “Desarrollar acciones y promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos, así como para reducir y evitar las emisiones de metano provenientes de los residuos sólidos urbanos”.

Se considera que el Proyecto es congruente con el objeto de la Ley General de Cambio Climático, ya que su desarrollo no contribuirá con la generación de Gases de Invernadero.

III.4.4. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el Artículo 5º inciso K) del Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), se señala que la construcción y operación de obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

El Artículo 5º inciso O) del Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

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

Para la obtención de la autorización a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA, el Artículo 5º del REIA establece que se debe presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Aunado a esto en el artículo 11, fracción I del REIA, establece que se presentara en su modalidad regional la manifestación de impacto ambiental cuando este en el supuesto:

“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, aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.”

Siendo en cumplimiento en lo establecido en la LGEEPA y el REIA se desarrolla el presente documento en su modalidad regional para el Proyecto en cuestión.

III.4.5. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Y SU REGLAMENTO

En su Artículo 117 se establece que la Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

El Artículo 120 del Reglamento indica que, para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se deberá solicitar mediante el formato que expida la Secretaría; junto con la solicitud deberá presentarse un estudio técnico justificativo.

El Proyecto requiere de la remoción de la vegetación forestal en las superficies que se describen en esta Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que en cumplimiento a lo establecido en la LGDFS y su reglamento se elaborará el Estudio Técnico Justificativo para la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de las áreas requeridas para la construcción y operación del Proyecto, el cual será presentada para evaluación y aprobación ante la Secretaría.

III.4.6. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

La Ley General de Vida Silvestre en su Artículo 56, establece que la *“La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo...”*

En el Artículo 60 se establece lo siguiente *“La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados...”*

En atención a lo dispuesto en esta normatividad, previo a la construcción del Proyecto se realizarán actividades para prevenir y/o mitigar los impactos a la flora y fauna como es el rescate y reubicación de especies con alguna categoría de protección establecida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.4.7. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO

La Ley establece las disposiciones que deberá cumplirse en la generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso. Como se indica a continuación:

Artículo 18. *“Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria...”;*

Artículo 19. *“Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación... VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*

Artículo 22. *“Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales”*

En el Reglamento estipula del Artículo 12 que *“Las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría para la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que estarán sujetos a planes de manejo...”* de igual manera en el Artículo 40 dice que *“La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera”*

El Proyecto no generará un volumen significativo de residuos, sin embargo, en todo momento se dará un manejo adecuado a los mismos en cumplimiento de las disposiciones aplicables a nivel federal, estatal y municipal, por lo cual se sujetará a las disposiciones de los artículos mencionados para el manejo de los residuos realizando un Plan de Manejo Integral de Residuos (ver Tabla III. 10).

Tabla III. 10. Vinculación del Proyecto con los artículos aplicables de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
46. En sus incisos I al IX respecto a la identificación, clasificación, manejo, etiquetado, almacenamiento, transporte, etc.	El Proyecto dará cumplimiento con base en la normatividad de los residuos peligrosos que genere en sus diferentes etapas. Los residuos peligrosos que generará el Proyecto serán manejados de acuerdo con su compatibilidad y de acuerdo con el Plan de Manejo de Residuos, que se elaborará e implementará y que incluirá: Identificación, Clasificación, Separación, Almacenamiento y Valoración de los Residuos y Sustancias.

III.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

III.5.1. AIRE

Las normas oficiales mexicanas en materia de aire que se vinculan al Proyecto se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla III. 11. Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-043-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición para vehículos en circulación que usan diésel como combustible.
NOM-085-SEMARNAT-2011	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.
NOM-086-SEMARNAT-1994.	Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en las fuentes fijas y móviles.

Los vehículos que serán utilizados en las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto serán periódicamente verificados para cumplir con las normas oficiales mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2006. Se contempla un plan de vigilancia ambiental para garantizar su cumplimiento.

III.5.2. RUIDO

Se identifica como normativa aplicable al Proyecto en el componente ruido, la Norma Oficial Mexicana que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III. 12. Normas Oficiales Mexicanas en materia de ruido.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-080-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Los vehículos automotores contratados, contarán en caso de requerirse, con silenciadores de ruido ubicados en el sistema de escape de gases, en caso de no cumplan con lo estipulado en la NOM-080-SEMARNAT-1994.

III.5.3. AGUAS RESIDUALES

El Proyecto no contempla durante ninguna de sus etapas (preparación del sitio, construcción y operación) la descarga de aguas residuales, por tanto, no se consideran las Normas Oficiales Mexicanas respectivas: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, y NOM-003-SEMARNAT-1997.

Durante la preparación del sitio, construcción y operación se contratarán sanitarios portátiles para el personal que estará laborando en campo y una empresa se hará cargo del manejo y disposición final de las aguas residuales.

III.5.4. MANEJO Y TRANSPORTACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LAS ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y ABANDONO

El manejo de los residuos peligrosos generados en la etapa de construcción y operación del Proyecto se sujetará a lo establecido en las normas contenidas en la Tabla III. 13, asimismo, se implementarán Programas o Planes de Manejo de Residuos Sólidos, que sean específicos para el Proyecto.

Tabla III. 13. Normas Oficiales Mexicanas en Manejo de Residuos Peligrosos.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-053-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

III.5.5. FLORA Y FAUNA

Durante los trabajos de campo no se registraron flora ni fauna en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (ver Tabla III. 14)

Tabla III. 14. Normas Oficiales Mexicanas para la protección de flora y fauna.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-059-SEMARNAT-2010	Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

III.6. DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y DETERMINACIÓN DE REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

III.6.1. DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Considerando la ubicación del Área del Proyecto, y la localización de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) decretadas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se sabe que tanto el Sistema Ambiental Regional como el Área del Proyecto se ubican fuera del área de influencia de áreas naturales protegidas. En la Tabla III. 15, se indica la distancia existente con respecto del Área del Proyecto (ver Figura III.3).

Tabla III. 15. Áreas Naturales Protegidas de la región cercanas al área del Proyecto

Nombre	Fecha	Tipo	Distancia en km
P.N Gogorrón	22 de septiembre de 1936	ANP Federal	69.46
Sierra de los Lobos	18 de diciembre de 2012	ANP Estatal	38.9
Sierra Fría	17 de agosto de 2015	ANP Estatal	74.05
Cerro del Muerto	26 de mayo de 2008	ANP Estatal	71.7
Peralta Alta	06 de julio de 2000	ANP Estatal	82.7
Distrito Nacional de Riego 01 (CAD NR 001)	07 de noviembre de 2002	ANP Federal	100.8
Distrito Nacional de Riego 043 (CAD NP043)	07 de noviembre de 2002	ANP Federal	76.5
<i>Fuente: Red Nacional de Sistemas de Áreas Naturales Protegidas y Estatales y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.</i>			

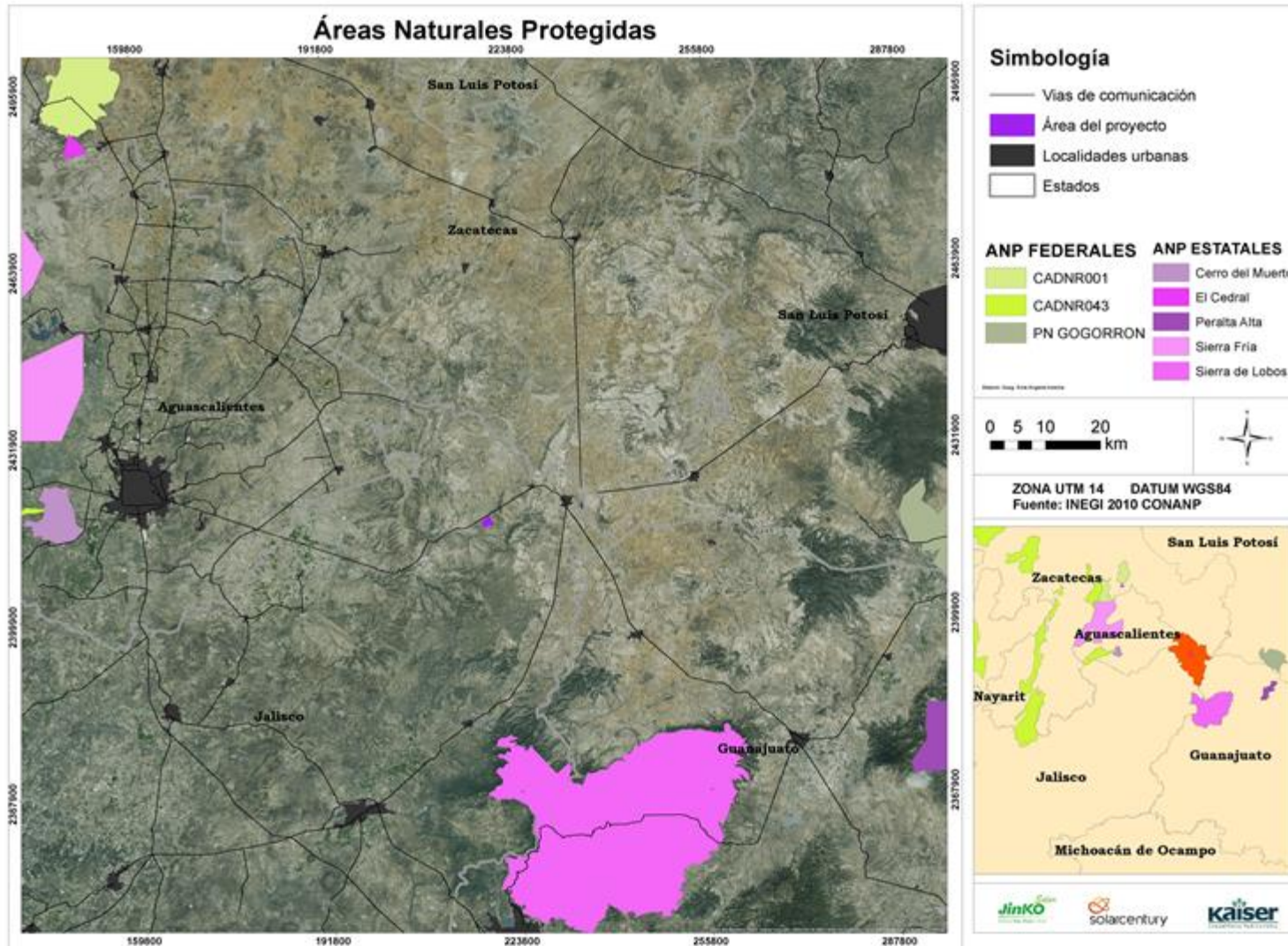


Figura III. 3. Distancia del área del Proyecto y las ANP de la región

III.6.2. REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

Con relación a las regiones prioritarias para la conservación definidas por la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), se tiene que el Área del Proyecto, no tiene relación directa con estas regiones tal como se muestra en la Figura III.4 y la Figura III.5. En la Tabla III.1, se indican los nombres de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritaria (RHP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), cercanas indicando la distancia existente con el Área del Proyecto.

Tabla III.1. Regiones terrestres e hidrológicas, así como AICAS cercanas al Área del Proyecto

Estatus	Nombre	Distancia en km
AICA	Sierra Fría	88.9
RHP	Confluencia Huasteca	42.7
	Valle de Aguascalientes	35.01
	Río Calvillo	
RTP	Sierra fría	69
	Sierra Santa Bárbara	54.8

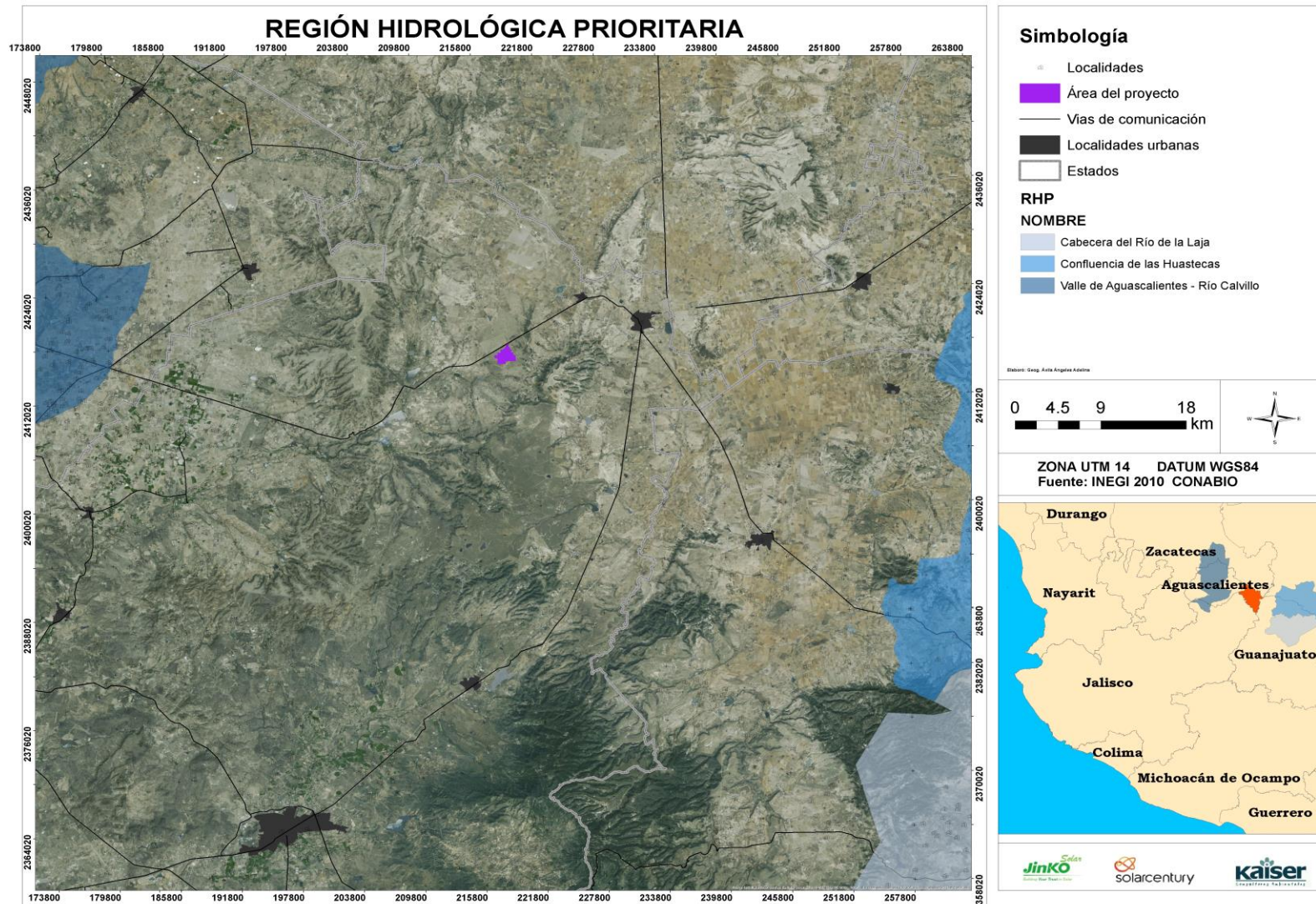


Figura III. 4. RHP y la relación con el sistema ambiental regional.

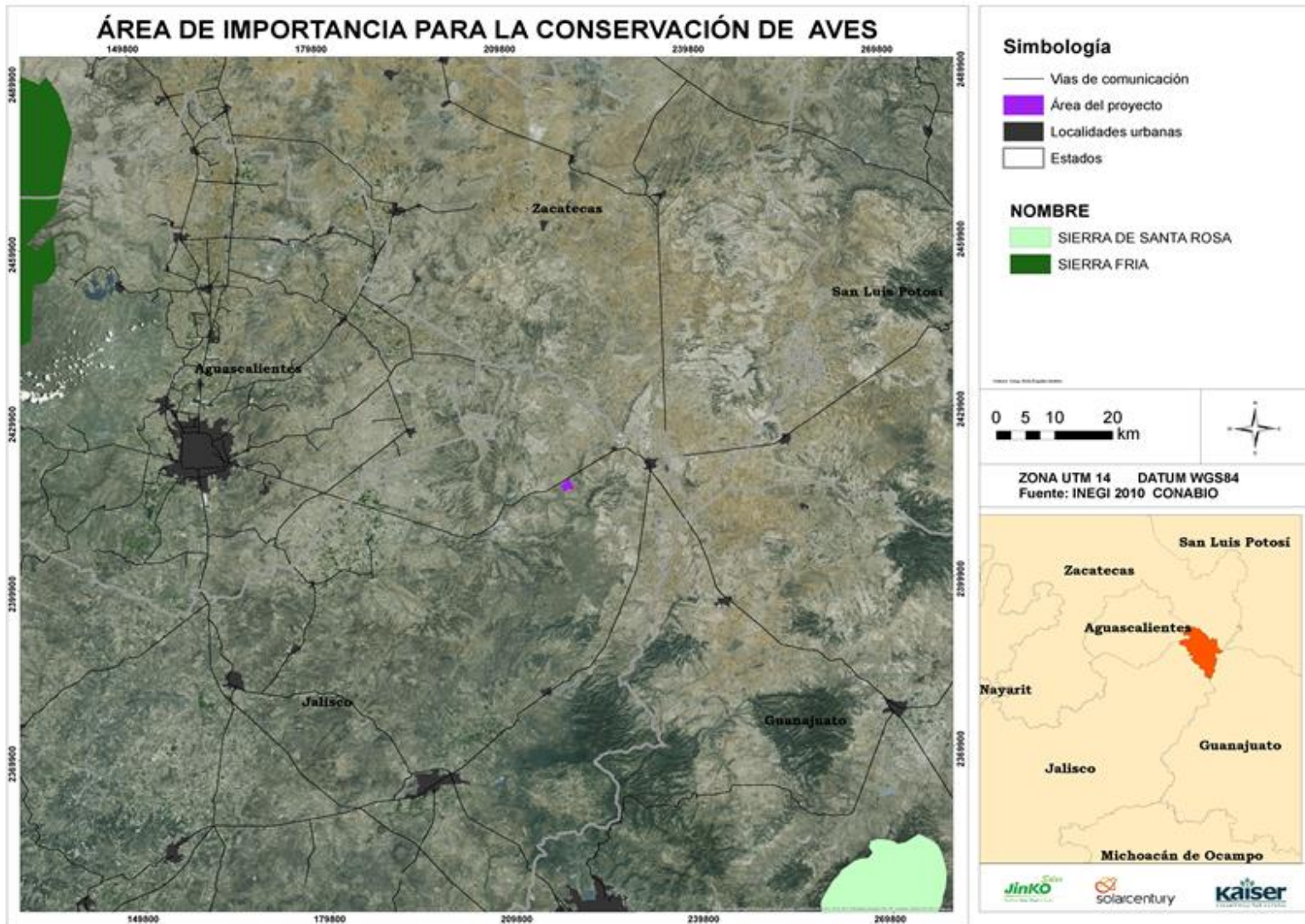


Figura III. 5. AICAS de la región y la relación con el sistema ambiental regional.

III.7. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

A lo largo del presente capítulo ha quedado demostrado que el desarrollo del Proyecto puede responder a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 así como los Programas Sectorial de Energía, Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables, Nacional de Infraestructura, Especial de Cambio Climático.

De acuerdo a los Ordenamientos 1) Ecológico General del Territorial de Jalisco donde se encuentra el área del Proyecto, corresponde a la UAB 43 con política de Restauración y Aprovechamiento Sustentable; y 2) Ecológico Territorial de Jalisco indica que el área de proyecto corresponde a la UGA Ag₄ 181a, la cual pertenece a la Política de Aprovechamiento. De acuerdo al análisis efectuado se observa concordancia con las políticas y criterios de los ordenamientos jurídicos de planeación del territorio y se considera que el Proyecto no tendrá controversia legal ni social.

Conforme a los Programas de Desarrollo Estatal y Municipal, se tiene una correlación con el Proyecto con su política de promover la generación de energía alternativa en el sector productivo estatal e incentivar la reducción del uso del automóvil con sistemas de movilidad sustentable en los entornos urbanos, además de comprender diversos objetivos relacionados con la vertiente ambiental.

En el análisis de instrumentos legales no se encontraron restricciones ni impedimento alguno para poder satisfacer el cumplimiento del marco legal. Cada una de las propuestas que se realizó será vigilada con un Sistema de Gestión Ambiental basado en la política de la empresa Promovente.

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

CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIA DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	1
IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.....	1
IV.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR	8
IV.2.1 Medio abiótico.....	8
IV.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos.....	8
IV.2.1.1.1 Precipitación pluvial	10
IV.2.1.1.2 Nubosidad.....	11
IV.2.1.2 Geología, geomorfología y orografía.....	17
IV.2.1.2.1 Geomorfología	18
IV.2.1.2.2 Geología y litología	19
IV.2.1.2.3 Suelo.....	20
IV.2.1.2.4 Uso de suelo	22
IV.2.1.2.5 Agua.....	24
IV.2.1.2.6 Aire.....	29
IV.2.2 Medio biótico.....	30
IV.2.2.1 Fauna.....	31
IV.2.2.1.2 Vegetación.....	54
IV.2.3 Medio socioeconómico.....	83
IV.2.3.1 Estructura poblacional.....	83
IV.2.3.1.1 Demografía.....	84
IV.2.3.1.2 Migración	84
IV.2.3.2 Infraestructura y equipamiento	85
IV.2.3.2.1 Vías de acceso y transporte terrestre	85
IV.2.3.2.2 Vivienda	86
IV.2.3.2.3 Salud y seguridad social.....	86
IV.2.3.2.4 Educación	87
IV.2.3.3 Pobreza/marginación.....	87
IV.2.3.3.1 Rezago social y marginación	87
IV.2.4 Paisaje.....	91
IV.2.4.1 Visibilidad	92
IV.2.4.2 Calidad paisajística	93
IV.2.4.3 Fragilidad del paisaje.....	96
IV.3 Diagnóstico Ambiental	97
IV.3.1 Cambio de Uso de Suelo y Vegetación (CUSyV)	97
IV.3.2 Calidad de los elementos ambientales.....	101
IV.3.2.1 Aire.....	101
IV.3.2.2 Agua.....	101
IV.3.2.3 Suelo.....	102
IV.3.3 Importancia de la Biodiversidad	102

IV.3.3.1	Vegetación.....	102
IV.3.3.2	Fauna.....	105

TABLAS

Tabla IV. 1.	Coordenadas del SAR del proyecto (Datum wgs 84, UTM Zona 14).....	4
Tabla IV. 2.	Coordenadas del Área de Influencia del Proyecto, (Datum WGS 84 UTM Zona 14Q).	6
Tabla IV. 3.	Coordenadas de ubicación de los puntos de la línea de transmisión y su derecho de vía.....	6
Tabla IV. 4.	Coordenadas de ubicación de los puntos del camino de acceso.....	7
Tabla IV. 5.	Variables climatológicas del municipio de Ojuelos de Jalisco según registros de 22 años de 1988 a 2010 de la estación meteorológica 14179 SMN).....	9
Tabla IV. 6.	Precipitación pluvial (mm), según datos normales de la estación meteorológica 14179 del SMN.....	10
Tabla IV. 7.	Radiación solar reportada por el instituto de investigaciones eléctricas.....	12
Tabla IV. 8.	Observaciones de exposición solar en Ojuelos (Instituto de Astronomía y Meteorología de la UA de G).	13
Tabla IV. 9.	Datos de Tormentas y granizo detectadas en la región (Centro Nacional para Prevención de Desastres 2010).....	15
Tabla IV. 10.	Cuerpos Loticos dentro del SAR.....	25
Tabla IV. 11.	Cuerpos Lenticos dentro del SAR.	25
Tabla IV. 12.	Pozos del acuífero de Ojuelos Jalisco, según CONAGUA 2009.....	28
Tabla IV. 13.	Registro de viento.....	29
Tabla IV. 14.	Ubicación de las especies de Herpetofauna (Anfibios y Reptiles) en el SAR.....	32
Tabla IV. 15.	Ubicación de las especies de aves en el SAR.....	34
Tabla IV. 16.	Ubicación de las especies de mamíferos en el SAR.....	43
Tabla IV. 17.	Especies de anfibios y reptiles registradas dentro del SAR y el Área de Influencia. 0= ausencia, 1= presencia.	45
Tabla IV. 18.	Índice de Shannon para anfibios y reptiles del SAR.....	46
Tabla IV. 19.	Índice de Shannon para anfibios y reptiles en el Área de Influencia.	46
Tabla IV. 20.	Especies de aves registradas dentro del SAR y el Área de Influencia. 0= ausencia, 1= presencia.....	46
Tabla IV. 21.	Índice de Shannon para las aves del SAR.....	48
Tabla IV. 22.	Índice de Shannon para las aves del Área de Influencia.....	50
Tabla IV. 23.	Especies de mamíferos registradas dentro del SAR y el Área de Influencia. 0= ausencia, 1= presencia.	51
Tabla IV. 24.	Índice de Shannon para los mamíferos en el SAR.....	52
Tabla IV. 25.	Índice de Shannon para los mamíferos del Área de Influencia.....	52
Tabla IV. 26.	Especies de fauna registrada en SAR especificando las que se encuentran en el Áreas de Influencia dentro de alguna categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010.....	53
Tabla IV. 27.	Sitios de muestreo de vegetación.....	56
Tabla IV. 28.	Listado de especies de vegetales encontradas en el SAR y en el Área de Influencia. 0= ausencia, 1= presencia.	57
Tabla IV. 29.	Clasificación de la vegetación en el SAR.	59

Tabla IV. 30. Resultados del muestreo 1.....	64
Tabla IV. 31. Resultados del muestreo 3.....	64
Tabla IV. 32. Resultados del muestreo 4.....	65
Tabla IV. 33. Resultados del muestreo 5.....	65
Tabla IV. 34. Resultados del muestreo 6.....	66
Tabla IV. 35. Resultados del muestreo 2.....	69
Tabla IV. 36. Resultados del muestreo 7.....	70
Tabla IV. 37. Resultados del muestreo 11.....	71
Tabla IV. 38. Resultados del muestreo 8.....	73
Tabla IV. 39. Resultados del muestreo 10.....	75
Tabla IV. 40. Resultados de los índices de diversidad, ordenado de mayor a menor tomando como base el índice de Shannon.....	78
Tabla IV. 41. Resultados de los índices de diversidad, ordenado de mayor a menor tomando como base el recíproco del índice de Simpson.....	79
Tabla IV. 42. Índices de diversidad, por tipo de vegetación con base en H' y 1/D.....	79
Tabla IV. 43. Especies fuera del Área de Influencia, pero dentro del SAR, en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	80
Tabla IV. 44. Comparaciones de índices de diversidad del Área de Influencia y el SAR para el estrato arbustivo y arbóreo.....	81
Tabla IV. 45. Comparaciones de índices de diversidad del Área de Influencia y el SAR para el estrato arbustivo y arbóreo.....	83
Tabla IV. 46. Comparativo del crecimiento poblacional en el municipio de Ojuelos de Jalisco...	84
Tabla IV. 47. Migración.....	84
Tabla IV. 48. Viviendas, tipo y servicios.....	86
Tabla IV. 49. Sector salud en el municipio de Ojuelos de Jalisco.....	86
Tabla IV. 50. Cobertura de nivel educativo en el municipio.....	87
Tabla IV. 51. Indicadores de Rezago social y Marginación.....	87
Tabla IV. 52. Cuadro que muestra los indicadores de marginación para el municipio de Ojuelos de Jalisco.....	88
Tabla IV. 53. Actividades Económicas.....	89
Tabla IV. 54. Población económicamente activa.....	90
Tabla IV. 55. Población económicamente activa del municipio e Ojuelos de Jalisco, año 2000....	90
Tabla IV. 56. Criterios para evaluar la fragilidad del paisaje.....	96
Tabla IV. 57. Comparativo del Uso de Suelo y Vegetación de las series 1, II, II, IV y V de INEGI dentro del SAR.....	99
Tabla IV. 58. Especies comunes entre el SAR y el Área de Influencia.....	103
Tabla IV. 59. Riqueza de especies en SAR y en Área de Influencia, y total de especies registradas en campo.....	105

FIGURAS

Figura IV. 1. Grado de pendientes aledaño al Polígono del Proyecto.....	3
Figura IV. 2 Red Hidrológica y Curvas de nivel.....	3
Figura IV. 3. Sistema Ambiental Regional (SAR) definitivo.....	4
Figura IV. 4. Ubicación del SAR respecto del Municipio de Ojuelos.....	5
Figura IV. 5. Área de Influencia del Proyecto y Sistemas Ambiental Regional (SAR).....	7
Figura IV. 6. Clima, temperatura y precipitación del SAR.....	8

Figura IV. 7. Régimen de temperaturas normales (con la información de la estación meteorológica 14179 correspondiente a Ojuelos Jalisco del Servicio Meteorológico Nacional).....	10
Figura IV. 8. Gráfico de representación de precipitación pluvial (mm) (Datos normales de la estación meteorológica 14179 del SMN. Los datos de precipitación pluvial son el mm).....	11
Figura IV. 9. Nubosidad registrada de la región (octas) (Datos normales de la estación meteorológica 14179 del SMN).	11
Figura IV. 10. Se muestra imagen tomada de la publicación del INEC “Escenarios de Energías Renovables en México Bajo Cambio Climático”	13
Figura IV. 11. Radiación solar en Ojuelos de Jalisco.	14
Figura IV. 12. Grado de Calefacción. Gradiente de producción de energía solar según Solar and Energy Resource assessment (swera).....	15
Figura IV. 13. Mapas deciclones y granizo del SAR.	16
Figura IV. 14. Grado de riesgo de sequía del SAR (según Atlas de Riesgo del Estado de Jalisco).	17
Figura IV. 15 Provincias Fisiografías en el SAR (según carta temática con clave F14C11 escala 1:50000).....	18
Figura IV. 16. Sistema de geoformas del SAR (según carta temática con clave F14C11 escala 1:50000).....	19
Figura IV. 17 Mapa de Litología del SAR (según carta temática con clave F14C11 escala 1: 50000).	20
Figura IV. 18. Mapa edafológico del SAR, (datos del INEGI según carta temática con clave F14C11 escala 1:50000).	21
Figura IV. 19. Mapa de uso de suelo y vegetación (Tomado de la Serie V INEGI 2010).	23
Figura IV. 20. Mapa de Hidrología Superficial.....	24
Figura IV. 21. Hidrología loticos y lenticos tanto del SAR como en el Área de Influencia.	26
Figura IV. 22. Hidrología Subterránea. Acuíferos.....	28
Figura IV. 23. Rosa de vientos de la estación aledaña al SAR (NARR, 2016).....	29
Figura IV. 24. Comparación de riqueza (Especies) potenciales (procedentes de los listados o bases de datos consultadas) contra las registradas o vistas en el SAR.	44
Figura IV. 25. Texturas de vegetación.....	55
Figura IV. 26. Muestreos de Vegetación realizados dentro del Área de Influencia y SAR.	56
Figura IV. 27. Tipos de vegetación presentes en el SAR.	60
Figura IV. 28. Vías de acceso al SAR.	85
Figura IV. 29. División ocupacional de los sectores económicos del municipio de Ojuelos de Jalisco.	89
Figura IV. 30. Mosaico de la sobre posición del SAR sobre las imágenes de la SERIE I, II, III, IV y V del INEGI para Ojuelos.	98

FOTOGRAFÍAS

Fotografía IV. 1. Actividad pecuaria, presencia de pastizales, presencia de cuerpos de agua (ojuelos) usados como bebederos y la presencia de zonas con vegetación arbustiva de tipo árido, que se observó en terrenos que forman parte del SAR.....	22
Fotografía IV. 2. Estas fotografías muestran el uso de suelo o actividades que se realizan dentro del sitio y Área de Influencia del proyecto, predominando el uso pecuario.	23
Fotografía IV. 3. Lithobates montezumae.	31
Fotografía IV. 4. Hyla eximia.	31

Fotografía IV. 5. Anaxyrus cognatus.	32
Fotografía IV. 6. Sceloporus spinosus.	33
Fotografía IV. 7. S. scalaris.	33
Fotografía IV. 8. S. grammicus.	33
Fotografía IV. 9. Thamnophis cyrtopsi.	33
Fotografía IV. 10. Kinosternun integrum.....	33
Fotografía IV. 11. Crotalus molossus.	33
Fotografía IV. 12. Codorniz escamosa (Callipepla squamata).....	41
Fotografía IV. 13. cardenal rojo (Cardinalis cardinalis).....	41
Fotografía IV. 14. aguililla de Harris (Buteo jamaicensis).....	41
Fotografía IV. 15. Cara cara (Caracara cheriway).....	41
Fotografía IV. 16. azulillo siete colores (Paserinna ciris).....	41
Fotografía IV. 17. Corre caminos (Geocoxys californianus).	41
Fotografía IV. 18. Torre de transmisión eléctrica en donde anidan cuervos (Corvus corax) en terrenos aledaños al Área de Influencia.	42
Fotografía IV. 19. Ratón de cactus (Peromyscus eremicus).	43
Fotografía IV. 20. Tlacuache (Didelphis virginiana).	43
Fotografía IV. 21. Excretas de coyote (Canis latrans).....	43
Fotografía IV. 22. Huella de venado cola blanca (Odocoelius virginianus).	43
Fotografía IV. 23. Cobertura vegetal del pastizal con sobre pastoreo en el Área de Influencia, a la izquierda se ve la invasión de especies arbustivas leñosas; en la imagen derecha, se observa el pasto podado por el ganado y la ausencia de elementos arbustivos.	62
Fotografía IV. 24. Cobertura vegetal del pastizal con mejor grado de conservación, en el SAR.	63
Fotografía IV. 25. Acacia schaffneri y Cilyndropuntia imbricata.	63
Fotografía IV. 26. Mimosa monancistra.	67
Fotografía IV. 27. Opuntia engelmannii.	67
Fotografía IV. 28. Acacia schaffneri.	67
Fotografía IV. 29. Macroptilium gibbosifolium.	68
Fotografía IV. 30. Peteria glandulosa.	68
Fotografía IV. 31. Ipomoea longifolia.....	68
Fotografía IV. 32. Prosopis laevigata.....	69
Fotografía IV. 33. Matorral subinorme parvifolio.	70
Fotografía IV. 34. Ferocactus histrix.....	71
Fotografía IV. 35. Sitio del muestreo de Matorral inorme parvifolio de Dodonaea viscosa-Perymenium mendezii.	72
Fotografía IV. 36. Población de Dasylirion acrotrichum sobre las partes inclinadas hacia la esorrentía.....	72
Fotografía IV. 37. Nopaleras.....	73
Fotografía IV. 38. Izotales.	74
Fotografía IV. 39. Vista de los repesos artificiales con vegetación acuática.....	75
Fotografía IV. 40. Nymphoides fallax.	76
Fotografía IV. 41. Ludwigia peploides.....	76
Fotografía IV. 42. Repeso con elementos arbóreos de Schinus molle, Salix bomplandiana y S. schaffnerii.....	76
Fotografía IV. 43. Potamogeton nodosus.....	77
Fotografía IV. 44. Características visuales predominantes en el Área de Infleincia.....	92
Fotografía IV. 45. Monticulo petreo en el Área de Infleuncia. Foto tomada desde la cima del montículo.	93

Fotografía IV. 46. Vista de la vegetación del SAR. Tomada desde las cercanías del punto de muestreo M11. 94
Fotografía IV. 47. Paisaje apreciado del lado sur del Área de Influencia hacia 95

ANEXOS

- Anexo IV. 1. Mapa de ubicación del Sistema Ambiental Regional (SAR).**
- Anexo IV. 2. Estudio Geotécnico**
- Anexo IV. 3. Estudio Hidrológico**
- Anexo IV. 4. Estudio Topográfico**

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

En el presente capítulo, se ofrecen diversas descripciones con el propósito de delimitar, caracterizar y valorar a los componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR), así como del Área de Influencia del Proyecto. Con base en la información sobre la caracterización de cada componente ambiental se expondrá un diagnóstico sobre las condiciones (deterioro vs conservación) que prevalecen en un escenario ambiental de base (o previo a la realización del proyecto) con el que será factible pronosticar escenarios ambientales probables y que se derivarán de la realización del proyecto.

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

La delimitación del SAR, se realizó buscando encontrar una unidad natural espacial que pueda presentar uniformidad ambiental tomando como referencia el Área del Proyecto, cabe mencionar que el Área del Proyecto queda definida por la superficie en la que se extienden todos los componentes permanentes y temporales del Proyecto, que consta de 237.18 ha. El propósito que se persiguió al definir el SAR, consistió en establecer los límites de espacio para la caracterización de los elementos ambientales e identificar los análisis requeridos para entender las condiciones y procesos ambientales que tienen lugar en el SAR.

Una vez definido el SAR, así como el Área de Influencia, se caracterizaron los elementos del ambiente y se efectuaron diversos análisis comparativos entre estas dos áreas, a fin de determinar la importancia de los elementos naturales entre dichas áreas. Además, con la delimitación del SAR se facilitó la evaluación de los impactos ambientales, así como su valoración y la definición de los posibles escenarios ambientales (con y sin proyecto) en esta MIA-regional.

Uno de los primeros criterios que pueden ser considerados para la delimitación del SAR es por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco 2008, el Área del Proyecto está dentro de la UGA Ag4 181 A que cuenta con una superficie total de 9, 969.51 ha, tiene una política de aprovechamiento y uso predominante agrícola. Debido a la extensa superficie de la UGA, se consideró utilizar otros criterios para delimitar el SAR.

Otro criterio es la hidrología, principalmente se pueden considerar las Cuencas o Subcuencas según convenga, en éste caso el Área del Proyecto se encuentra dentro de la Subcuenca Ojo de Agua de la Palma (CONAGUA), la cual tiene una superficie de 140, 669.69 ha, la cual también por su gran extensión de superficie, incluso mucho mayor que la UGA, se descartó para la delimitar del SAR.

Finalmente, se decidió utilizar un Modelo Digital de Terreno para definir el SAR, con lo cual se ejecutó el siguiente proceso:

- 1) Análisis de características topográficas, con énfasis en las curvas de nivel e hidrología de la región a partir de la carta INEGI con clave F14C11 escala 1:50 000.
- 2) Generación de Modelo Digital de Terreno (MDT) de pendientes y distinción de los flujos hidrológicos existentes. Se procesaron los datos de las curvas de nivel y se obtuvo un Modelo Digital de Terreno de pendientes y del flujo y dirección de los escurrimientos. A partir de dicho modelo, se encontró que el rasgo geográfico útil para la delimitación del SAR, corresponde a una de las elevaciones más cercanas al Área del Proyecto, que corresponde a la Mesa El Toro (coordenadas centrales UTM X= 223024, Y=2414146.4 Datum WGS84 UTM Zona 14) cuya altura alcanza los 2,600 msnm, además que para la delimitación es factible tomar la altura de los anticlinales de las curvas de nivel y siguiendo las mismas curvas, fue factible definir una unidad natural espacial, que alcanza una curva de nivel mínima de 2140 msnm con la cual se cerró el polígono del SAR definitivo (ver Figura IV. 1 y Figura IV. 2).
- 3) Finalmente, se definió un SAR de 5461.49 ha (ver Figura IV.3).

El SAR forma parte de la región conocida como Llanos de Ojuelos, región que se distingue por presentar planicies extensas con lomeríos suaves y con pastizales semiáridos, que se distribuyen desde el centro-oeste de Norte América hasta el noroeste de Jalisco (Rzedowski, 2006); los pastizales son de uso ganadero en los que domina la grama azul (*Bouteloua gracilis*), los mosaicos de la agricultura y las tierras de barbecho; en ella, cada vez más predominan los pastizales de tipo sabana y arbustos (Aguado-Santacruz y García-Moya, 1998).

Como parte de las observaciones del análisis del Modelo Raster, resultó que el Área del Proyecto, tiene las características de una cuenca hidrológica Arreica¹.

¹ Cuenca Arreica es una cuenca hidrográfica cuyas aguas no desembocan ni en lagos ni en mares, pues se evaporan o se infiltran al suelo, desapareciendo del paisaje

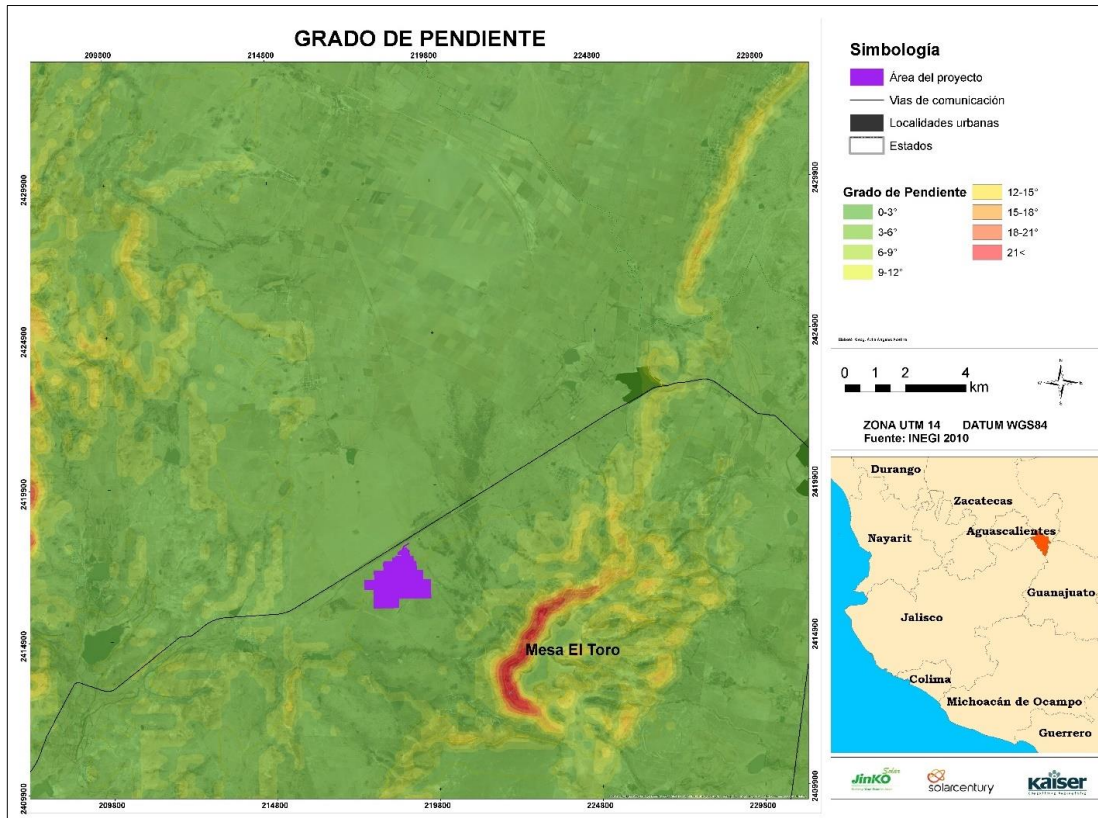


Figura IV. 1. Grado de pendientes aledaño al Polígono del Proyecto.

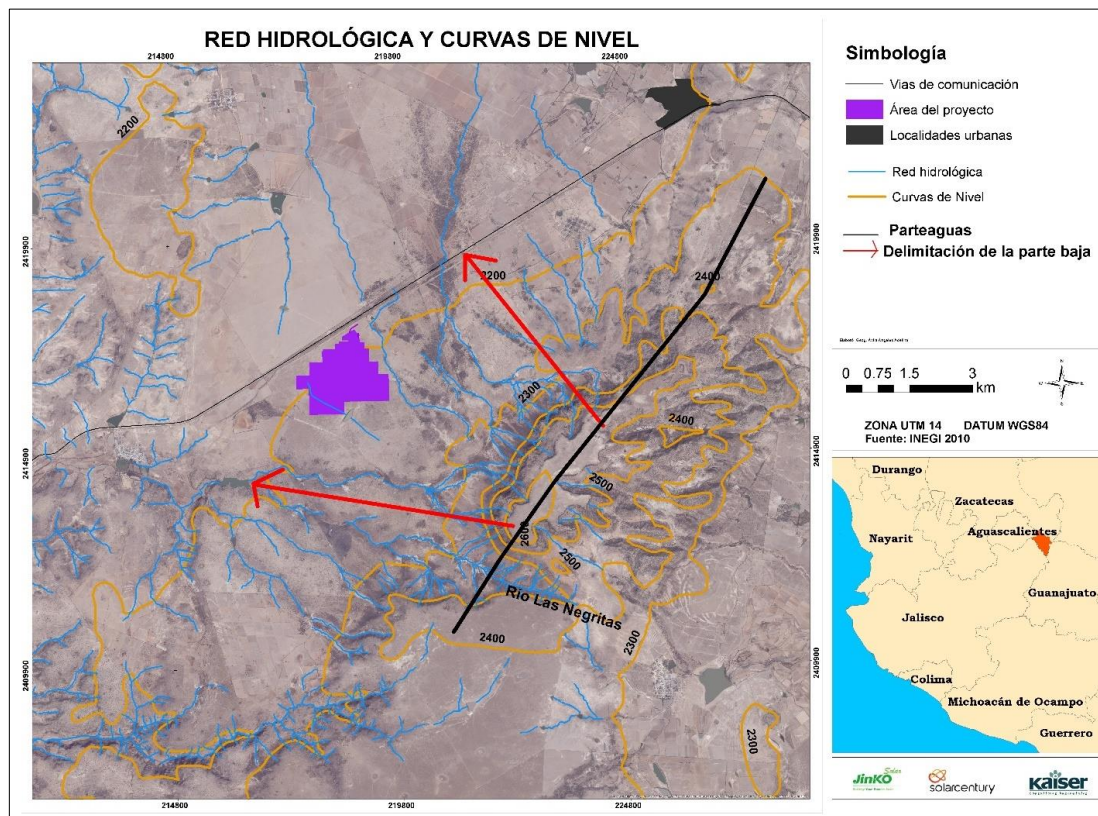


Figura IV. 2 Red Hidrológica y Curvas de nivel.

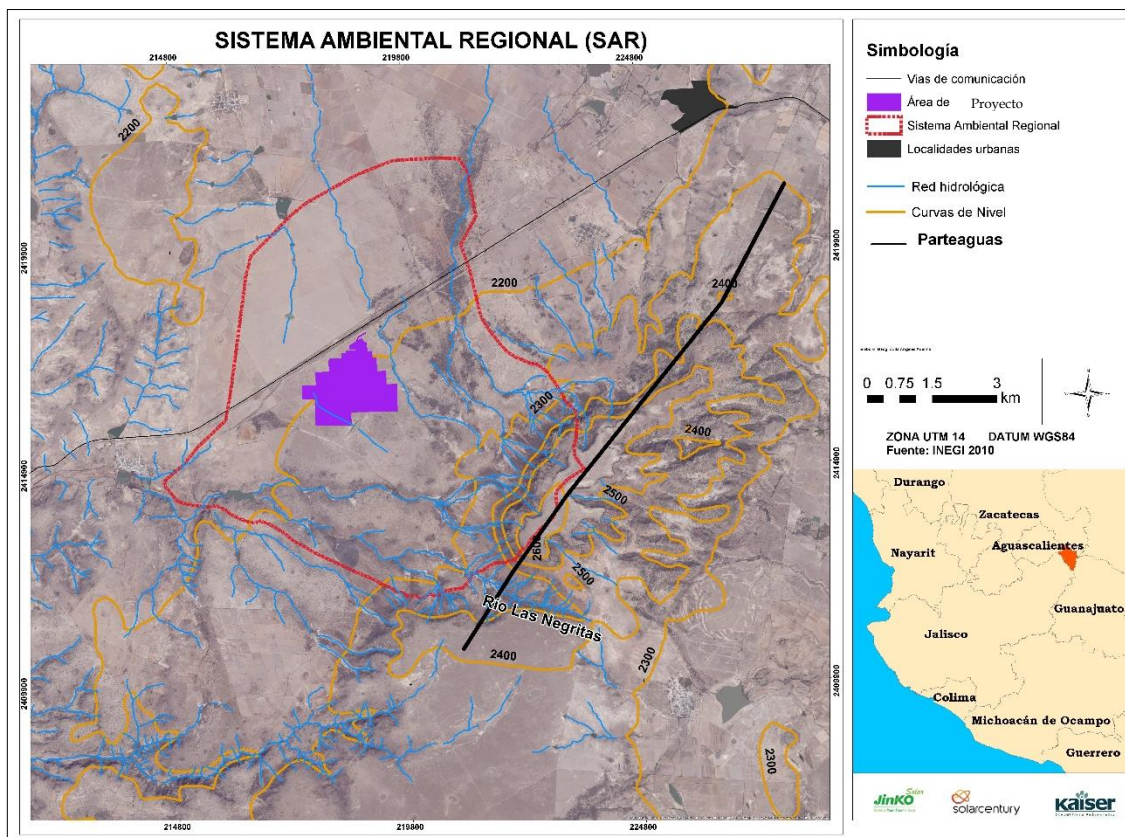


Figura IV. 3. Sistema Ambiental Regional (SAR) definitivo.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas del SAR, con un área de **5461.49 ha** y su ubicación (Figura IV.4).

Tabla IV. 1. Coordenadas del SAR del proyecto (Datum wgs 84, UTM Zona 14).

ID	X	Y	ID	X	Y
1	216063.412	2416788.122	30	222366.571	2413041.618
2	216421.633	2419337.243	31	222086.000	2412724.001
3	216533.749	2419796.893	32	221481.000	2412568.000
4	217066.592	2420347.698	33	221101.000	2412271.000
5	217411.646	2420720.583	34	220952.001	2412101.999
6	217739.551	2420994.902	35	220419.000	2411918.000
7	218858.374	2421634.228	36	220224.000	2411974.001
8	219601.972	2421934.183	37	220132.999	2411899.000
9	220556.449	2421983.270	38	219759.000	2411941.999
10	221032.814	2421958.413	39	219677.001	2412008.001
11	221211.000	2421666.000	40	218996.000	2412353.999
12	221381.999	2420631.001	41	218310.000	2412691.999
13	221043.000	2419981.001	42	217561.000	2413115.000
14	221233.001	2419369.001	43	217345.000	2413231.001
15	221448.001	2418313.000	44	216842.000	2413628.001

ID	X	Y	ID	X	Y
16	221823.000	2417727.000	45	216611.411	2413719.712
17	222191.113	2417372.828	46	216526.000	2413668.000
18	222500.000	2417227.001	47	215975.000	2413888.000
19	222830.001	2417055.001	48	215669.914	2414084.887
20	223100.501	2416624.925	49	215580.039	2414050.236
21	223194.937	2416353.434	50	215218.752	2414093.724
22	223461.295	2416098.331	51	214871.679	2414182.197
23	223453.511	2415650.250	52	214578.443	2414636.749
24	223444.611	2415492.211	53	214692.836	2414754.935
25	223412.790	2415077.506	54	215144.029	2415202.487
26	223598.778	2414792.615	55	215301.460	2415414.830
27	222999.147	2414288.902	56	215930.689	2416029.570
28	223004.580	2413893.323	57	216062.784	2416788.995
29	222689.570	2413476.950	58	216063.412	2416788.122
30	222366.571	2413041.618			

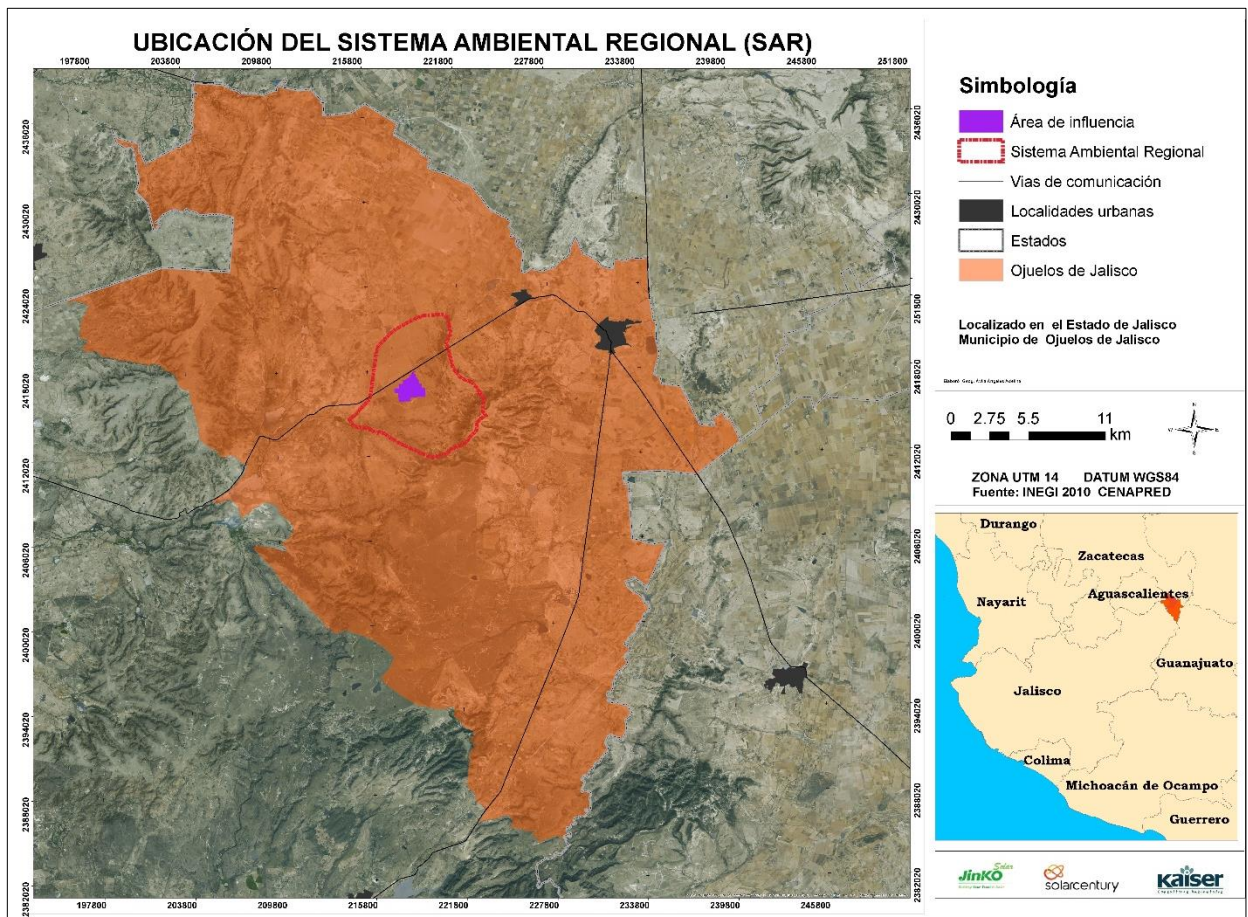


Figura IV. 4. Ubicación del SAR respecto del Municipio de Ojuelos.

Se consideró que el Área de Influencia del Proyecto será la misma que el Área del Proyecto, toda vez que se trata de un Proyecto puntual, por lo que de igual forma los impactos quedarán inmersos dentro de la misma superficie del Área del Proyecto, por lo anterior se tomó en cuenta la suma de áreas que ocuparán las obras permanentes y temporales del Proyecto (zona paneles solares, zona de edificaciones, derecho de vía de la línea de transmisión eléctrica, así como camino de acceso, estacionamiento temporal, tal como se describió en el Capítulo II de esta MIA-R) y que abarcan una superficie de 237.18 ha, cuyas coordenadas se indican en la Tabla IV.2 y su ubicación en la Figura IV. 5, cabe mencionar que el Área de Influencia, se ubica en la parte media del SAR.

Tabla IV. 2. Coordenadas del Área de Influencia del Proyecto, (Datum WGS 84 UTM Zona 14Q).

Punto de inflexión	Coordenadas UTM 14 Q		Punto de inflexión	Coordenadas UTM 14 Q	
	X	Y		X	Y
1	218609.96	2417705.13	18	217859.12	2415879.01
2	218879.00	2417875.00	19	217858.89	2416487.07
3	218950.24	2417764.49	20	217580.54	2416488.93
4	218953.08	2417719.48	21	217582.00	2416805.00
5	218943.87	2417720.26	22	217878.67	2416805.36
6	219001.32	2417632.93	23	217877.69	2417107.60
7	219001.63	2417571.85	24	218166.93	2417108.62
8	219101.13	2417570.95	25	218168.00	2417370.00
9	219101.94	2417413.04	26	218187.00	2417371.00
10	219191.17	2417411.46	27	218187.00	2417412.00
11	219192.08	2417109.92	28	218447.00	2417412.00
12	219389.57	2417107.99	29	218447.00	2417536.00
13	219392.17	2416804.56	30	218541.52	2417536.09
14	219621.02	2416803.87	31	218542.00	2417588.00
15	219621.43	2416181.07	32	218738.00	2417589.00
16	218629.74	2416178.32	33	218738.00	2417625.00
17	218628.46	2415878.85	34	218609.37	2417625.00

El Proyecto incluye la construcción de una línea de transmisión para conectarse con la Subestación eléctrica de Vaquerías. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los puntos de inflexión de la línea.

Tabla IV. 3. Coordenadas de ubicación de los puntos de la línea de transmisión y su derecho de vía.

Punto de inflexión	Coordenadas UTM 14 Q	
	X	Y
Línea de Transmisión		
Inicio	218953.06	2417796.64
1	218968.90	2417738.64
Final	218953.82	2417644.35
Derecho de vía		
1	218945.00	2417767.00
2	218974.06	2417784.16
3	218975.60	2417672.64
4	218949.01	2417711.65

Tabla IV. 4. Coordenadas de ubicación de los puntos del camino de acceso.

Punto de inflexión	Coordenadas UTM 14 Q	
	X	Y
1	218776.25	2417720.97
2	218776.16	2417794.00
3	218803.73	2417883.69
4	218967.77	2417992.63
5	218963.32	2417998.12
6	218798.73	2417889.98
7	218770.10	2417796.78
8	218769.96	2417720.58

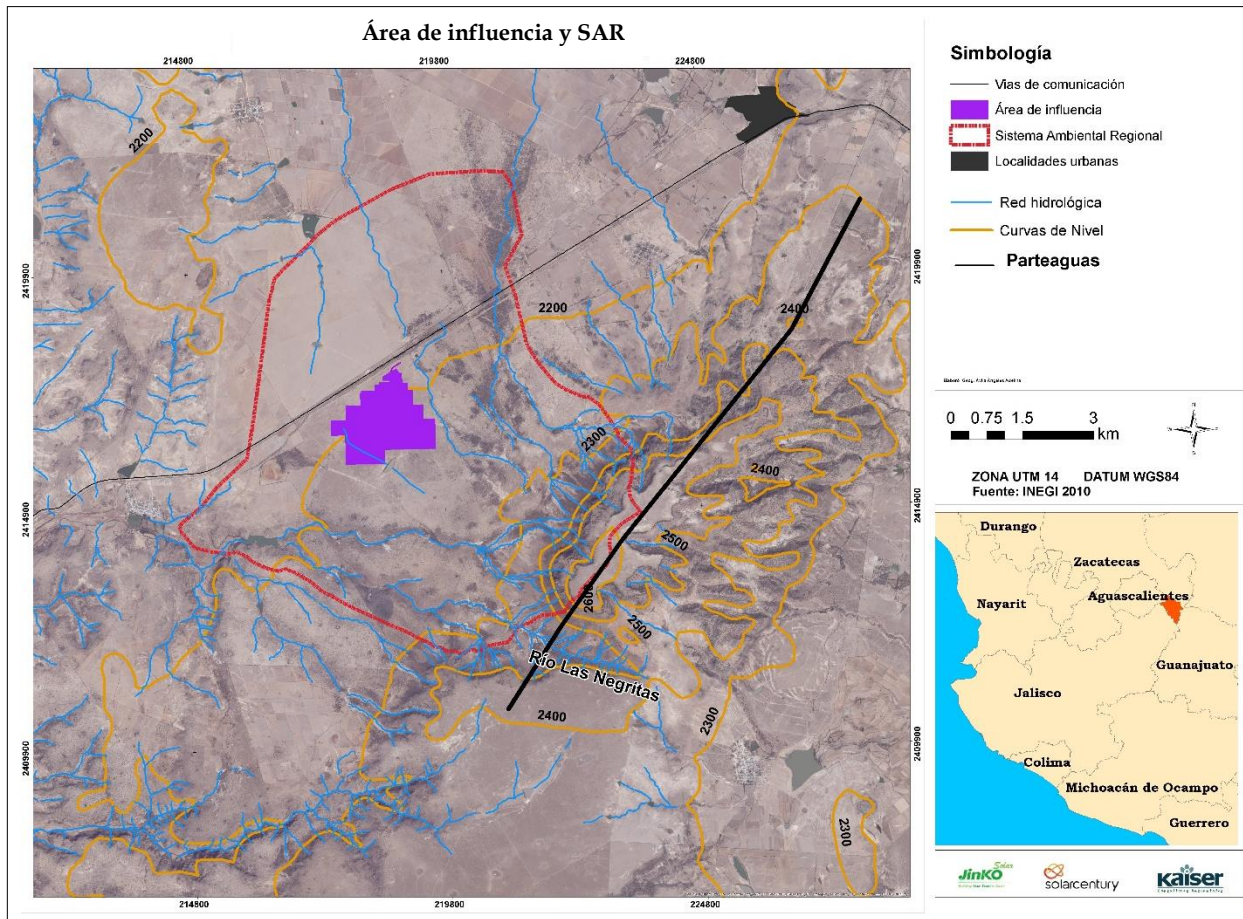


Figura IV. 5. Área de Influencia del Proyecto y Sistemas Ambiental Regional (SAR).

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR

IV.2.1 MEDIO ABIÓTICO

IV.2.1.1 CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

De acuerdo a la Figura IV. 6, el SAR comprende un tipo de clima que corresponde a BS1WK clima semiseco templado (García, 1998).

La Estación Meteorológica más cercana al SAR, y que pertenece a la Comisión Nacional del Agua corresponde a la numerada como 14179 ubicada en la cabecera municipal de Ojuelos de Jalisco, cuyas coordenadas geográficas son Latitud 21.8661 y Longitud -101.5931, ubicada a una altitud de 2,220 msnm. De acuerdo a los registros de las normales se sabe que la temperatura media es de 15 grados centígrados en periodos de hasta 22 años (1988 al 2010).

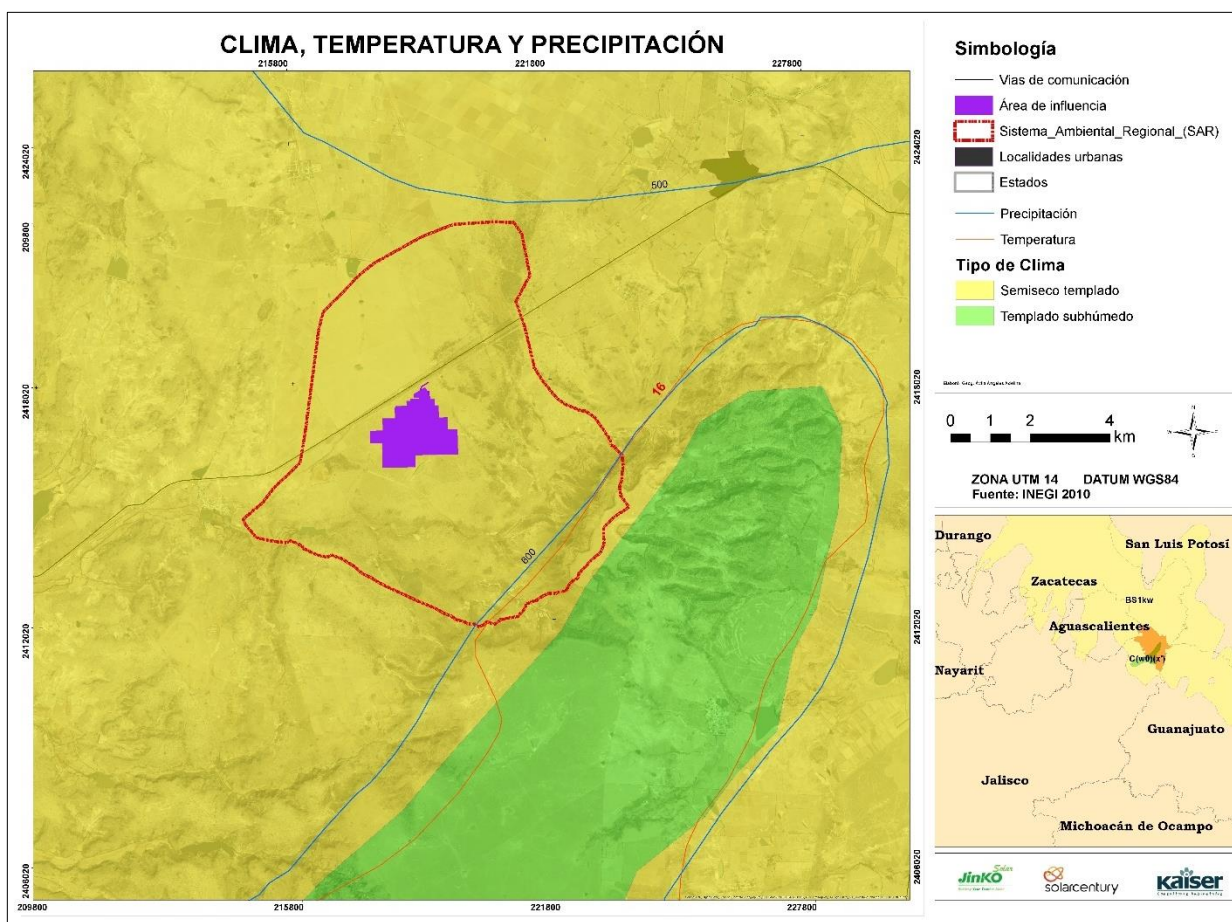


Figura IV. 6. Clima, temperatura y precipitación del SAR.

La temperatura mínima mensual promedio es de 7.1 °C y la mínima mensual registrada promedio es de 2.2 °C, aunque la menor temperatura mensual registrada fue de -0.7 °C en enero de 1988. La temperatura máxima promedio normal alcanza los 22.9 °C y la máxima mensual registrada en un periodo de 20 años fue de 37 °C en mayo de 1991. Cabe mencionar que en las temperaturas promedio diario se han registrado mínimos de hasta -12.0 °C en octubre de 1989 y máximas diarias de 41 °C en el mes de abril de 2003 (Tabla IV. 5).

Tabla IV. 5. Variables climatológicas del municipio de Ojuelos de Jalisco según registros de 22 años de 1988 a 2010 de la estación meteorológica 14179 SMN²).

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima normal	18.9	20.6	23	25.4	26.8	25.9	24.4	23.8	22.7	22.3	21.2	19.3	22.9
Máxima mensual	25.1	6.2	26.2	29.6	37.2	33.5	28.1	30.9	28.1	27.4	27.4	24.9	
Año de máxima	2001	2001	2001	2001	1991	1991	1991	1991	1991	1991	2001	1991	
Máxima diaria	30	33.5	31	39	41	39	35	34	33	32	33	30	
Fecha máxima diaria	23/2001	26/1988	22/2001	22/2003	may-91	feb-91	14/1998	15/1991	ene-91	30/1991 03/1988 01/2001			
Años con datos	19	18	18	18	19	20	18	20	20	21	21	19	
Temperatura media normal	10.6	12.1	14.1	16.6	18.2	18.6	17.6	17.2	16.5	14.8	12.8	11	15
Años con datos	19	18	18	18	19	20	18	20	20	21	21	19	
Temperatura mínima normal	2.2	3.5	5.2	7.8	9.5	11.3	10.8	10.6	10.3	7.2	4.4	2.8	7.1
Mínima mensual	0.7	1.2	3.2	5.5	6.9	9.7	9.9	9.8	8.8	3.5	1.5	-0.5	
Año de mínima	1988	2010	1997	1997	1997	1989	1988	2007	1987	1988	2010	2010	
Mínima diaria	-12	-8	-5	-3	2	4	6	7	6.5	-2	-2	-5	
Fecha mínima diaria	21/1988	21/1988	ago-08	28/1997	mar-88	12/1988	20/1988	25/1988	25/1989	19/1997	ago-10	14/1997	
Años con datos	19	18	18	18	19	20	18	20	20	21	21	19	

Acorde al climograma (ver Figura IV. 7) encontramos que el SAR se caracteriza por un rango de temperatura media anual en el régimen normal de 12 °C a 18°C, con temperatura más elevadas entre mayo y junio casi 20°C. Con lo que respecta a las variables meteorológicas se tiene que en municipio de Ojuelos se observa una variación térmica de más de 16 °C en los promedios anuales.

² <http://smn.cna.gob.mx/es/component/content/article?id=42>

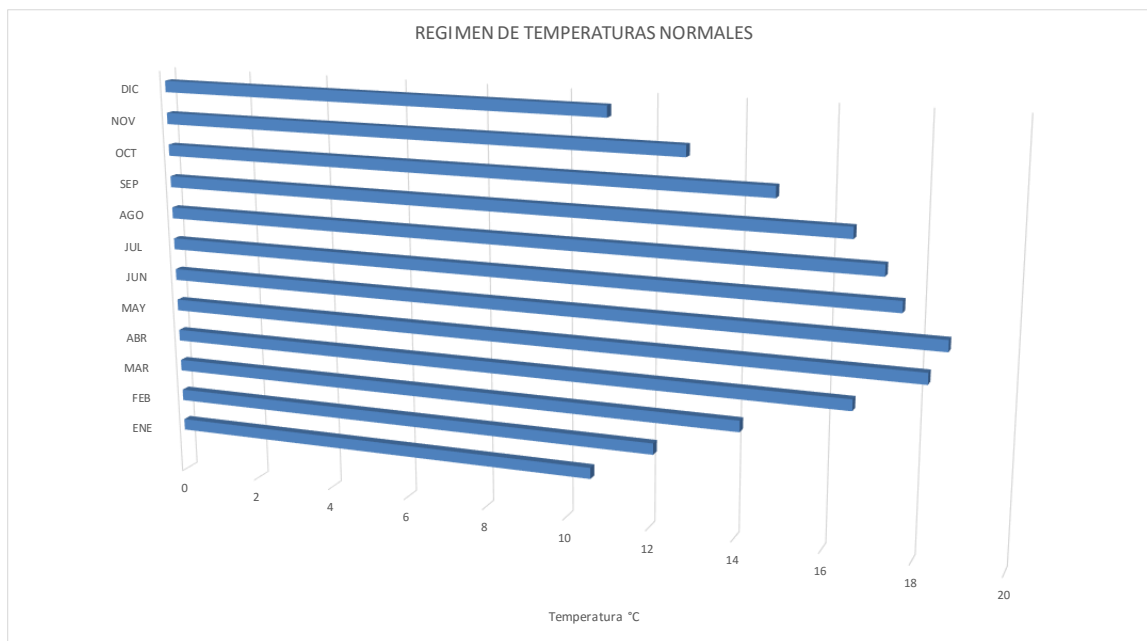


Figura IV. 7. Régimen de temperaturas normales (con la información de la estación meteorológica 14179 correspondiente a Ojuelos Jalisco del Servicio Meteorológico Nacional).

IV.2.1.1.1 PRECIPITACIÓN PLUVIAL

La mayor precipitación media anual oscila entre 95.8 a 140 mm que se recibe entre junio y septiembre, con algunas lluvias aisladas de diciembre hasta abril. Pueden presentarse hasta cinco días con granizadas al año, en julio y agosto. En la región se han registrado precipitaciones pluviales anuales que han alcanzado hasta los 672.9 mm al año, sin embargo, la evaporación que se registro es de 1587.8 mm al año, lo que determina el característico clima de la región.

Tabla IV. 6. Precipitación pluvial (mm), según datos normales de la estación meteorológica 14179 del SMN.

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Normal	29.7	16.4	10.7	9.2	33.9	95.8	128.1	138.5	140.4	51	6.8	12.4



Figura IV. 8. Gráfico de representación de precipitación pluvial (mm) (Datos normales de la estación meteorológica 14179 del SMN. Los datos de precipitación pluvial son el mm).

IV.2.1.1.2 NUBOSIDAD

La nubosidad de la zona está relacionada con la razón de la precipitación y la evaporación, se observa que la mayor nubosidad se presenta en los meses de octubre, el resto del año es muy baja la nubosidad, así como la presencia de nieblas.

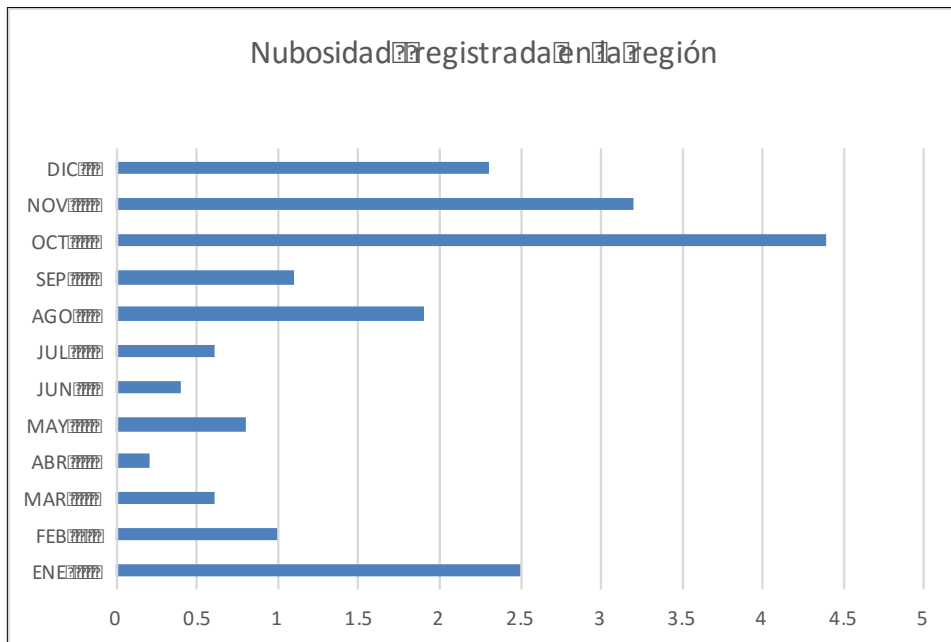


Figura IV. 9. Nubosidad registrada de la región (octas) (Datos normales de la estación meteorológica 14179 del SMN).

IV.2.1.1.2.1 Radiación solar del SAR

México es un país con alta incidencia de energía solar en la gran mayoría de su territorio; la zona norte es de las más soleadas del mundo. La mitad del territorio nacional presenta una insolación promedio de 5.3 KWh por metro cuadrado al día, suficiente para satisfacer la necesidad de un hogar mexicano promedio. De acuerdo a datos del Instituto de Investigaciones Eléctricas en KWh/m² por día para el estado de Jalisco puede oscilar entre los 4.1 a 8.2 KWh/m² por día. Esto nos coloca en una situación muy favorable para el uso de la energía solar.

Ojuelos por su tipo de clima seco forma parte del 50% del territorio de la República Mexicana (ver Tabla IV.7.), que figura entre las zonas idóneas para el desarrollo de la energía solar en nuestro país y donde es posible sacar provecho del potencial solar, lo que depende de las condiciones meteorológicas y climatológicas que imperan en la zona, de la intensidad de radiación solar recibida en la superficie, así como de las horas/sol que se registran diariamente. Si la posición geográfica es favorable y los datos climáticos se encuentran en el rango permisible, se puede desarrollar el aprovechamiento de la energía solar (Ulloa, 2011³).

Tabla IV. 7. Radiación solar reportada por el instituto de investigaciones eléctricas.

Estado	Ciudad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Sonora	Hermosillo	4.0	4.6	5.4	6.6	8.3	8.5	6.9	6.6	6.7	6.0	4.7	3.9	6.0
Sonora	Guaymas	4.5	5.7	6.5	7.2	7.3	6.8	5.9	5.8	6.3	5.9	5.0	5.6	5.9
Chihuahua	Chihuahua	4.1	4.9	6.0	7.4	8.2	8.1	6.8	6.2	5.7	5.2	4.6	3.8	5.9
SLP	SLP	4.3	5.3	5.8	6.4	6.3	6.1	6.4	6.0	5.5	4.7	4.2	3.7	5.4
Zacatecas	Zacatecas	4.9	5.7	6.6	7.5	7.8	6.2	6.2	5.9	5.4	4.8	4.8	4.1	5.8
Guanajuato	Guanajuato	4.4	5.1	6.1	6.3	6.6	6.0	6.0	5.9	5.8	5.2	4.8	4.6	5.6
Aguascalientes	Aguascalientes	4.5	5.2	5.9	6.6	7.2	6.3	6.1	5.9	5.7	5.1	4.8	4.0	5.6
Oaxaca	Salina Cruz	5.4	6.3	6.6	6.4	6.1	5.0	5.6	5.9	5.2	5.9	5.7	5.2	5.8
Oaxaca	Oaxaca	4.9	5.7	5.8	5.5	6.0	5.4	5.9	5.6	5.0	4.9	4.8	4.4	5.3
Jalisco	Colotlán	4.6	5.7	6.5	7.5	8.2	6.6	5.8	5.6	5.8	5.3	4.9	4.1	5.9
Jalisco	Guadalajara	4.6	5.5	6.3	7.4	7.7	5.9	5.3	5.3	5.2	4.9	4.8	4.0	5.6
Durango	Durango	4.4	5.4	6.5	7.0	7.5	6.8	6.0	5.6	5.7	5.1	4.8	3.9	5.7
Baja California	La Paz	4.4	5.5	6.0	6.6	6.5	6.6	6.3	6.2	5.9	5.8	4.9	4.2	5.7
Baja California	San Javier	4.2	4.6	5.3	6.2	6.5	7.1	6.4	6.3	6.4	5.1	4.7	3.7	5.5
Baja California	Mexicali	4.1	4.4	5.0	5.6	6.6	7.3	7.0	6.1	6.1	5.5	4.5	3.9	5.5
Querétaro	Querétaro	5.0	5.7	6.4	6.8	6.9	6.4	6.4	6.4	6.3	5.4	5.0	4.4	5.9
Puebla	Puebla	4.9	5.5	6.2	6.4	6.1	5.7	5.8	5.8	5.2	5.0	4.7	4.4	5.5
Hidalgo	Pachuca	4.6	5.1	5.6	6.8	6.0	5.7	5.9	5.8	5.3	4.9	4.6	4.2	5.4

³ Ulloa, H., García M., Pérez A., Meulenert, A. y Ávila D. 2011, Clima y Radiación Solar en las Grandes Ciudades: Zona Metropolitana de Guadalajara (Estado de Jalisco, México)

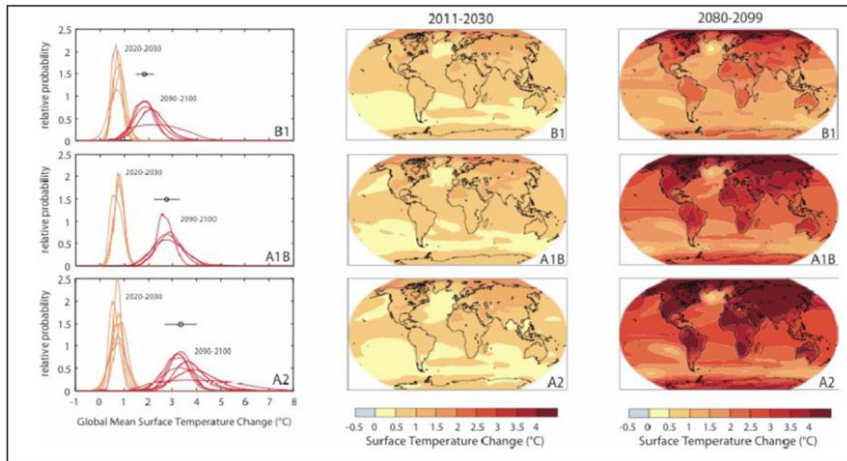


Figura IV. 10. Se muestra imagen tomada de la publicación del INEC “Escenarios de Energías Renovables en México Bajo Cambio Climático⁴”.

Ninguna ciudad europea supera a México en potencial solar. La capacidad instalada para producir electricidad a partir de energía solar de los alemanes es, por ejemplo, miles de veces más que la que tiene México (10,234 MW vs 16 MW). Irónico: siendo un país con un territorio 72% más pequeño que el nuestro, su capacidad de producción eléctrica a partir del Sol equivale a una sexta parte de toda nuestra capacidad de generación eléctrica instalada.

En recientes esfuerzos que realiza el Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad Autónoma de Guadalajara dan cuenta de los datos de radiación solar diaria (ver Tabla IV. 8).

Tabla IV. 8. Observaciones de exposición solar en Ojuelos (Instituto de Astronomía y Meteorología de la UA de G).

Temperaturas			Sol				
Máxima:	26/27	°C	Amanecer:	0:00	Salida:	7:15	Horas
Mínima:	14/15	°C	Puesta:	20:31	Anochece:	0:00	Horas

⁴ Adalberto Tejeda Martínez¹, Carlos Gay García², Gloria Cuevas Guillaumin², Carlos Octavio Rivera Blanco, 2009,

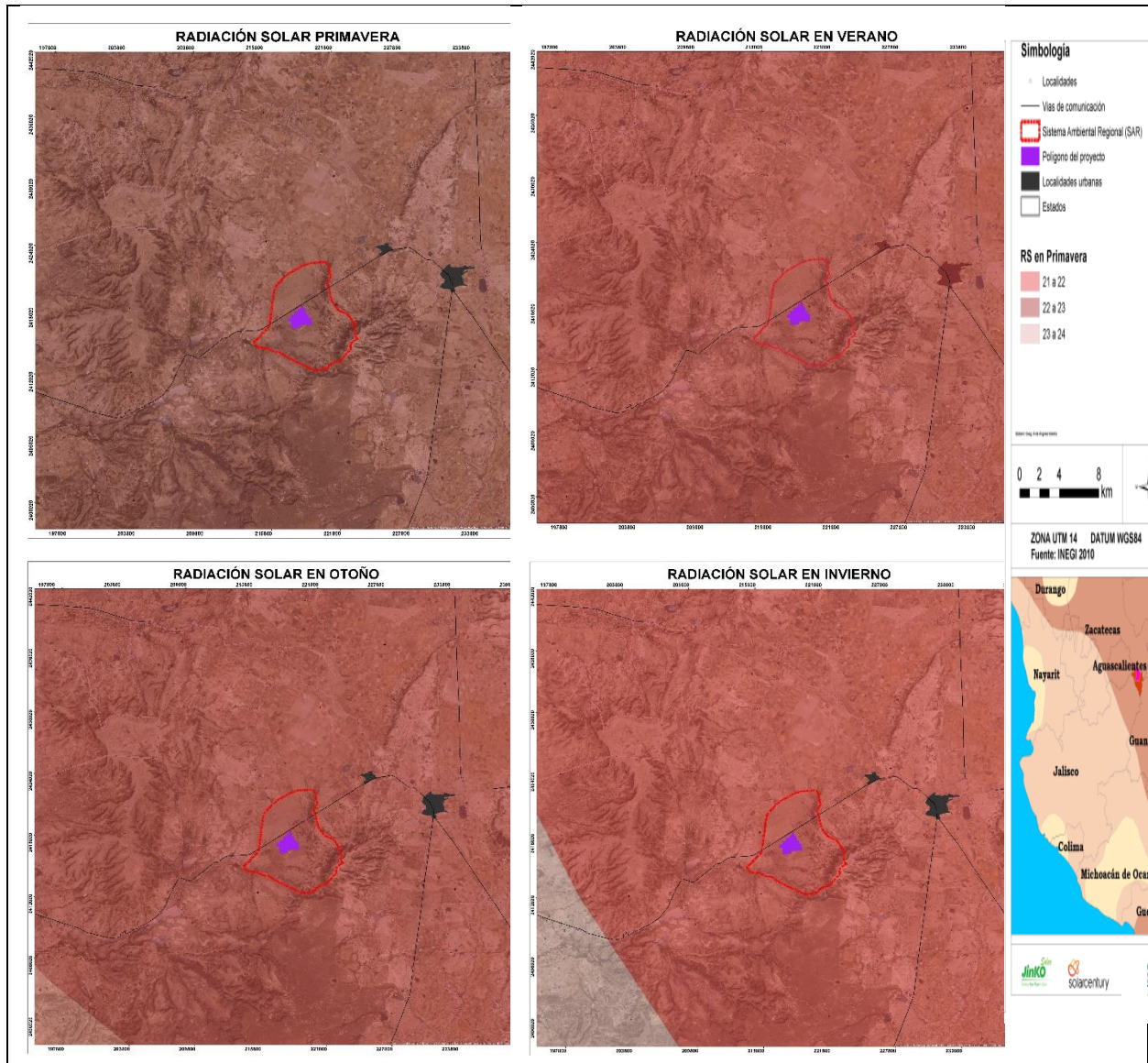


Figura IV. 11. Radiación solar en Ojuelos de Jalisco.

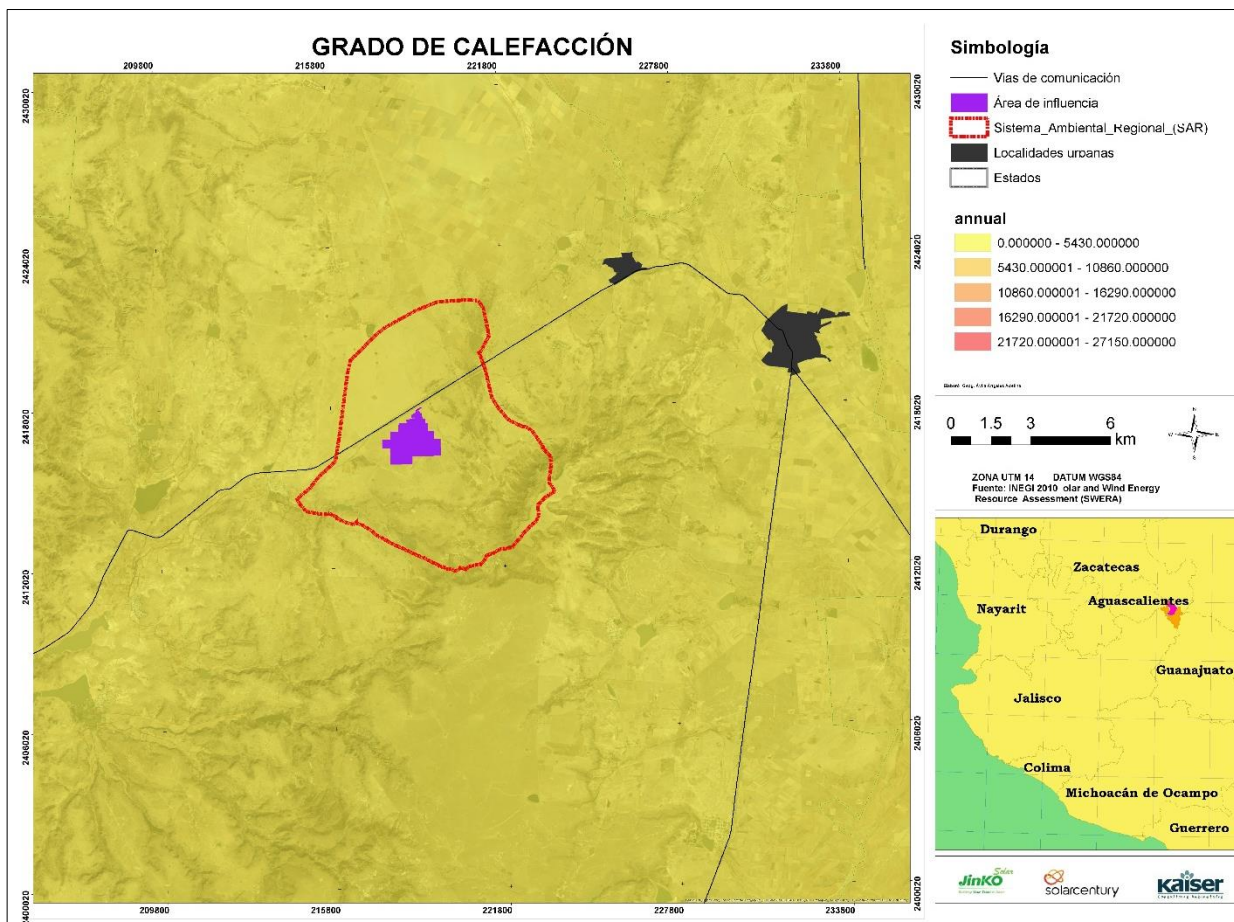


Figura IV. 12. Grado de Calefacción. Gradiente de producción de energía solar según Solar and Energy Resource assessment (swera).

Otras variables climáticas, que determinan las condiciones ambientales de la región, corresponde a los eventos meteorológicos que inciden sobre del SAR como son, las granizadas, nubosidad, heladas, los cuales y de acuerdo a la información del Servicio Meteorológico Nacional en el municipio de Ojuelos de Jalisco ocurren en un nivel muy bajo.

Tabla IV. 9. Datos de Tormentas y granizo detectadas en la región (Centro Nacional para Prevención de Desastres 2010)⁵.

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Granizo	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	1.0
Tormenta	0.1	0.1	0.2	0.0	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.0	0.1	1.8
Años Con Datos	18	17	17	18	20	19	18	19	20	20	20	20	

⁵ <http://www.cenapred.unam.mx/es/>

Para el caso de ciclones existe un grado bajo de probabilidad dada las características físicas del relieve. Otro factor son las inundaciones, pero dada la variabilidad climática y el aumento de la temperatura en la zona estas son solo ocasionales, inundando solo las manchas urbanas en un grado bajo.

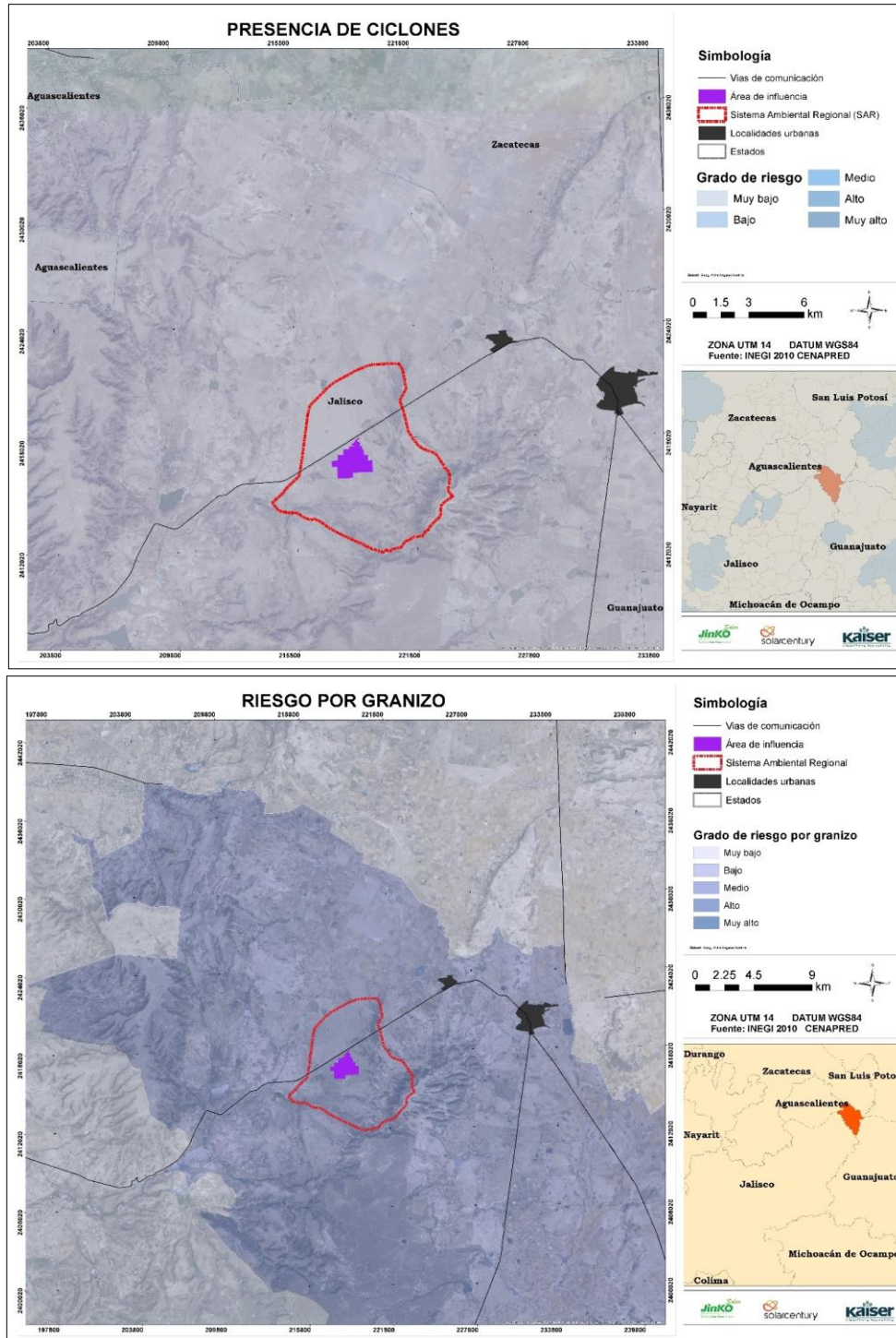


Figura IV. 13. Mapas de ciclones y granizo del SAR.

En cuestión de sequías registradas por el Atlas de Riesgo del Estado de Jalisco se tiene que dentro del Sistema Ambiental Regional las sequías son de un grado bajo a pesar de que la temporada de los ciclos de lluvias se han vuelto cortos volviendo al municipio un poco vulnerable principalmente en actividades primarias.

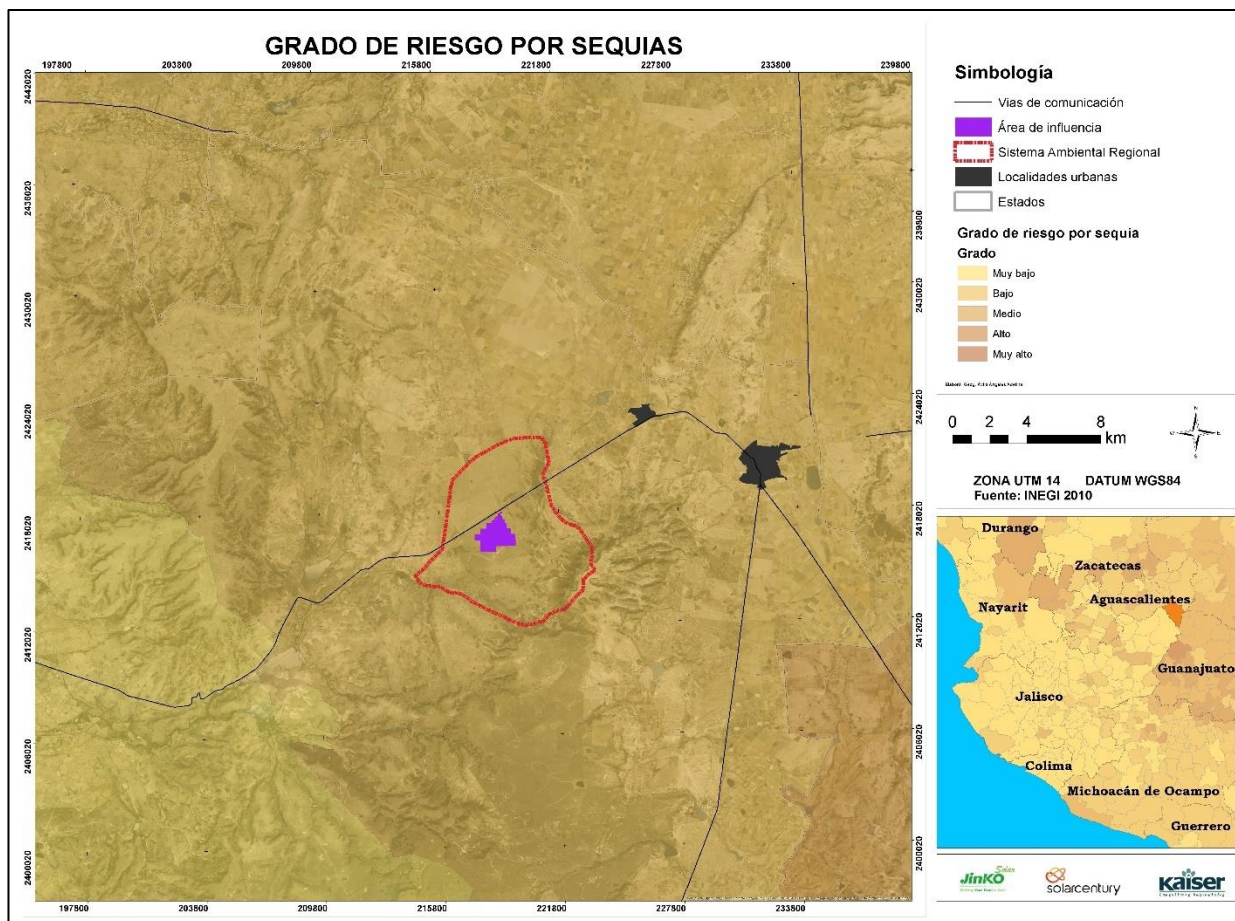


Figura IV. 14. Grado de riesgo de sequía del SAR (según Atlas de Riesgo del Estado de Jalisco).

IV.2.1.2 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y OROGRAFÍA

Ojuelos forma parte de la Provincia Fisiográfica de la Mesa Central (según E. Raisz 1964), misma que se caracteriza por presentar diferentes paisajes topográficos destacando las sierras altas con mesetas lávicas, llanuras aluviales y valles. Ojuelos concretamente es parte de Subprovincia Llanos de Ojuelos - Aguascalientes, cuyo rasgo predominante corresponde a una llanura con piso rocoso, que ha sido el resultado de la acumulación de material aluvial, lacustres y tobas de granulometría variable, este llano se encuentra delimitado en su porción occidental por mesetas extensas, en la parte norte y oriental se observan estas mismas mesetas, presentándose también sierras altas con mesetas bordeadas por lomeríos muy suaves y aislados con bajadas, esculpidos en areniscas con intercalaciones de lutitas. Las mesetas están formadas por derrames río líticos, ignimbritas y tobas arenosas.

La elevación de la zona alcanza los 2000 msnm, con la excepción de los valles de Aguascalientes, tiene amplias llanuras interrumpidas por algunas sierras. Las llanuras de mayor extensión se localizan en la zona de Ojuelos.

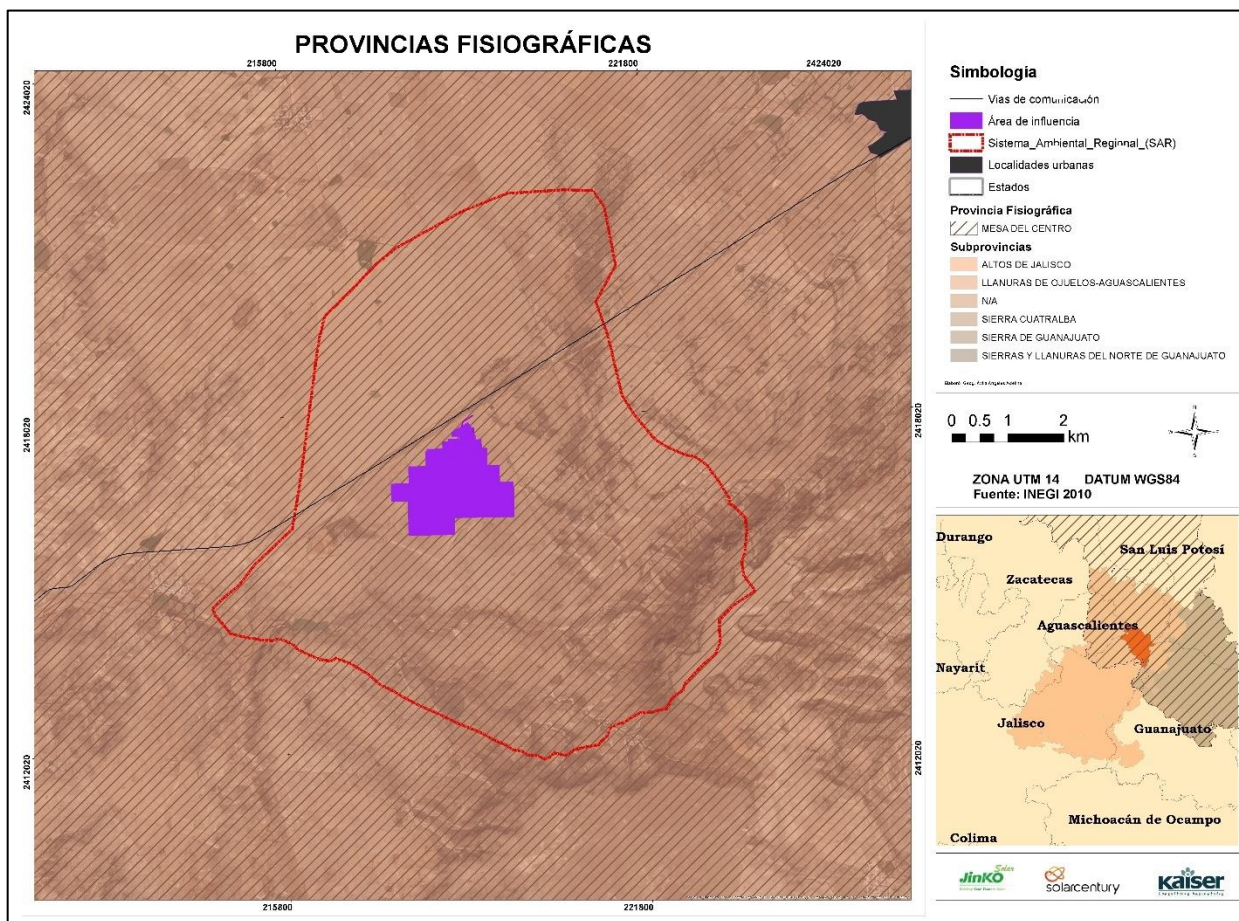


Figura IV. 15 Provincias Fisiografías en el SAR (según carta temática con clave F14C11 escala 1:50000).

IV.2.1.2.1 GEOMORFOLOGÍA

La región donde se encuentra localizado el SAR (Llanura de Ojuelos- Aguascalientes) se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y un valle alargado con orientación NE-SW, el drenaje es dendrítico. El valle ha sido rellenado por sedimentos de origen continental. Geomorfológicamente el área se encuentra en una etapa de juventud, esto se manifiesta por el vulcanismo reciente, grandes serranías, cañones pronunciados y la erosión activa. Lo que corresponde al SAR, los elementos que lo componen son: llanura en un 41.71%, lomerío en un 53.14% y meseta en un 5.15%. El Área de Influencia del proyecto forma parte de una topografía tipo llanura.

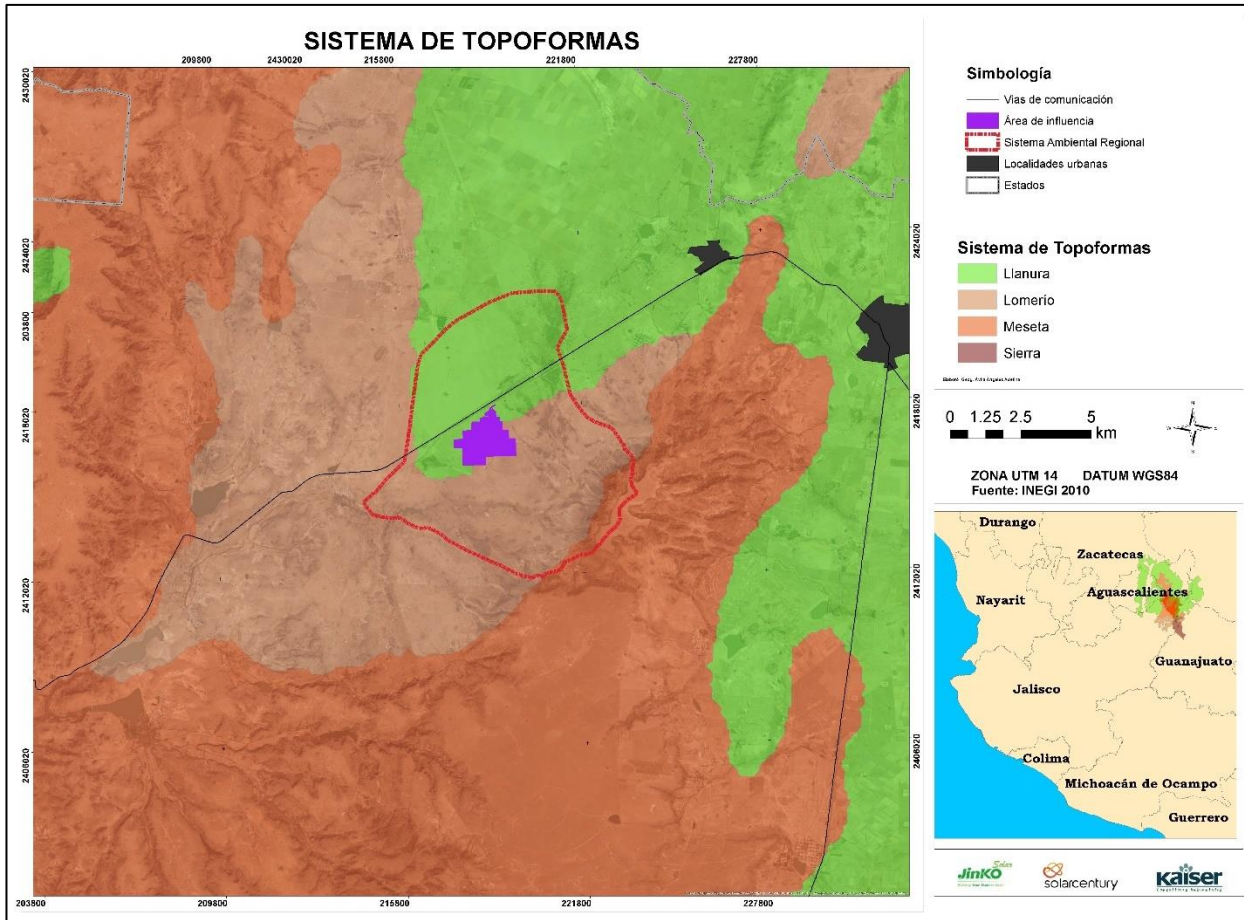


Figura IV. 16. Sistema de geofomas del SAR (según carta temática con clave F14C11 escala 1:50000).

IV.2.1.2.2 GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico, la zona de Ojuelos de Jalisco corresponde a un afloramiento de roca que está conformada principalmente por rocas como son la ígnea extrusiva (riolita-toba ácida, riolita y basalto) sedimentarias (arenisca y lutita -arenisca) y suelo aluvial y lacustre.

Las unidades estratigráficas van desde la edad del Jurásico Superior-Cretácico inferior, hasta el Holoceno y el grupo de rocas más antiguo corresponde a un origen vulcano sedimentarias con un grado de metamorfismo bajo. Durante el oligoceno se desarrolla una intensa actividad volcánica, generando domos aglutinados compuesto por roca riolitica principalmente; durante este periodo existieron otros eventos dando origen a una toba riolitica con intercalaciones de ignimbrita. Además, se tienen depósitos de ignimbrita-vitrófidos los cuales se caracterizan por tener fragmentos de pómez colapsados-, estos se localizan al suroeste de Ojuelos de Jalisco. En el periodo del Mioceno está representado por lavas traquíticas, además se tiene la presencia de derrames basálticos, en afloramientos localizados al norte de Ojuelos de Jalisco y al noroeste del poblado Laguna de Guadalupe.

Posteriormente se tiene un desarrollo de depósitos de arena, limo, y arcillas, así como suelos residuales que cubren todas las topográficamente bajas (llanuras de Ojuelos de Jalisco) así como conglomerados de arena y aluvi3n.

En el SAR existen un sistema de fallas y fracturamiento hacia el suroeste y al este (ver Figura IV. 17), se tratan de fallas normales con orientaci3n NE-SW la primera y la segunda NW-SE, cabe mencionar que en toda la regi3n que afectan a las rocas existentes. Estos fallamientos fueron originados por la Origenia Laramide en el periodo Paleogeno-Neogeno. Cabe precisar que, dentro del 1rea de Influencia 1rea de Influencia, no se observa afectaci3n de dichas fallas lo cual se corrobor3 con los estudios de mec1nica de suelo.

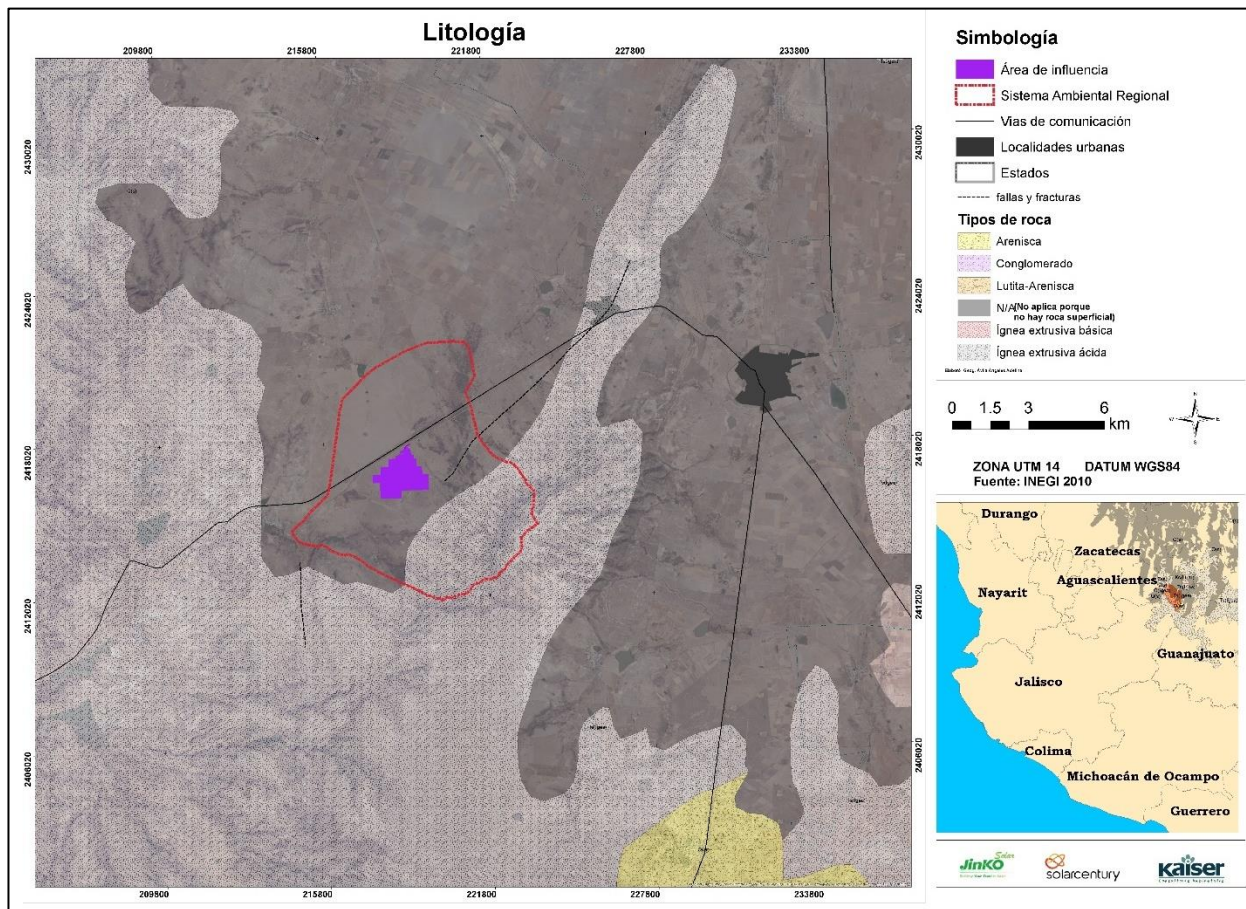


Figura IV. 17 Mapa de Litolog1a del SAR (seg3n carta tem1tica con clave F14C11 escala 1: 50000).

IV.2.1.2.3 SUELO

En el municipio de Ojuelos de Jalisco los suelos m1s comunes son xerosol combinado al feozem h1plico con una textura media sobre todo en terrenos planos localizados en la parte noroeste. Hacia al suroeste del municipio hay litosol e3trico mezclado con feozem h1plico.

El xerosol se localiza principalmente en zonas áridas y semiáridas, la vegetación que sostiene este tipo de suelo es matorral y pastizal, es un suelo de color claro por el bajo contenido de material orgánico que contiene, su uso agrícola depende de la disponibilidad existente del agua de riego, estos suelos son de baja susceptibilidad a la erosión; mientras que el Feozem son suelos que se desarrollan en cualquier tipo de relieve y clima, se caracterizan por tener una capa oscura, rica en materia orgánica y nutrientes.

Dentro del SAR definido para el proyecto, se observan dos tipos de suelo, los suelos predominantes son los Xerosoles y Feozem haplico, siendo el más dominante el primer tipo de suelo.

En el suelo del Área de Influencia es notoria la presencia de una capa de tepetate a poca profundidad, lo que puede estar limitando tanto el crecimiento de elementos arbóreos como la capacidad de animales para establecer sus madrigueras.

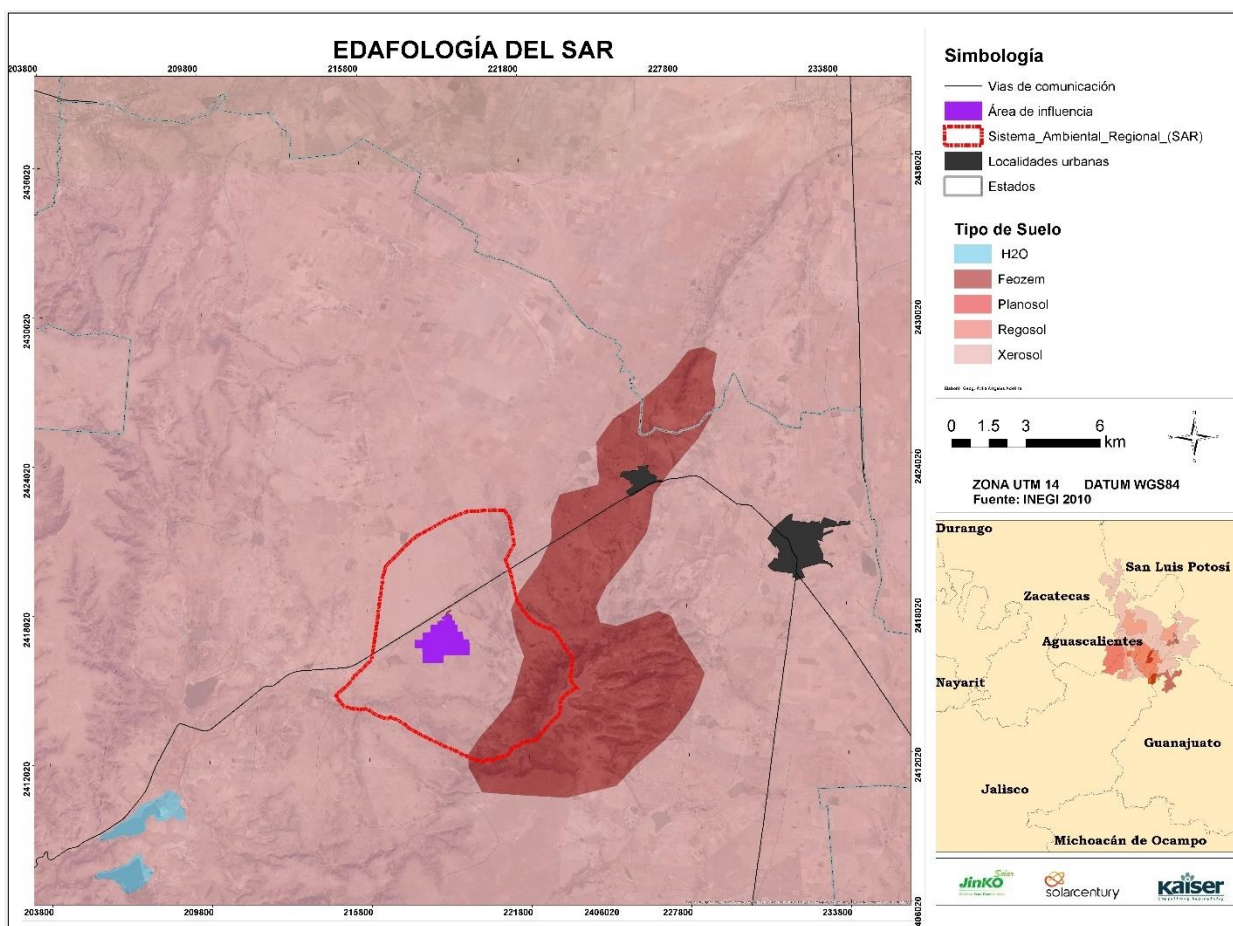


Figura IV. 18. Mapa edafológico del SAR, (datos del INEGI según carta temática con clave F14C11 escala 1:50000).

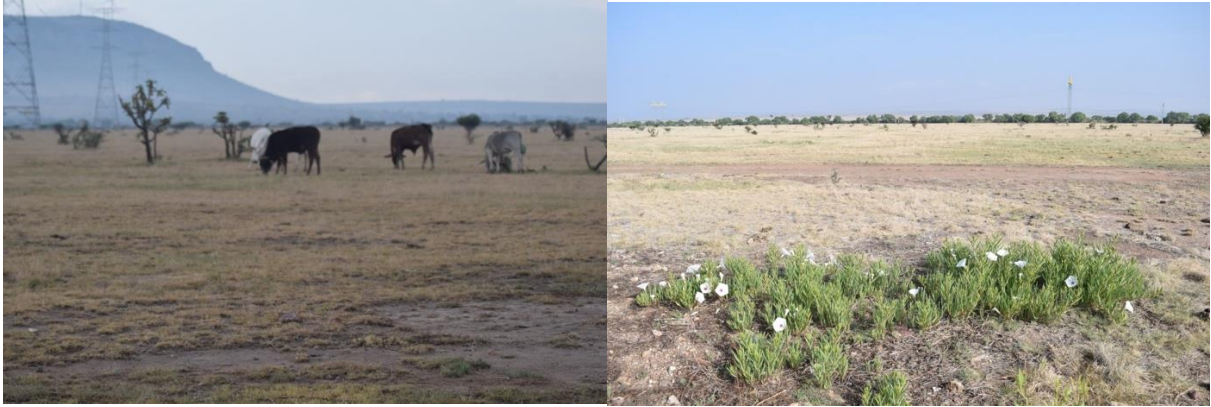
IV.2.1.2.4 USO DE SUELO

En el municipio de Ojuelos de Jalisco, según carta temática del INEGI con clave F14C11 escala 1:50000, se reporta un suelo primordialmente de pastizal y en menor medida agrícola, pastizal natural, así como vegetación secundaria, en el municipio el porcentaje de uso de suelo es de agricultura es de 28.87% de zona urbana 0.39%, pastizal 60.14% y 7.50% pertenece al bosque.

En el SAR predomina el pastizal, se encuentra en aproximadamente el 99.5 % de la superficie y en aproximadamente un 0.5 % de la superficie se encontró Bosque de Encino. En cambio, en el Área de Influencia el pastizal natural se encuentra en el 100% de su superficie.



Fotografía IV. 1. Actividad pecuaria, presencia de pastizales, presencia de cuerpos de agua (ojuelos) usados como bebederos y la presencia de zonas con vegetación arbustiva de tipo árido, que se observó en terrenos que forman parte del SAR.



Fotografía IV. 2. Estas fotografías muestran el uso de suelo o actividades que se realizan dentro del sitio y Área de Influencia del proyecto, predominando el uso pecuario.

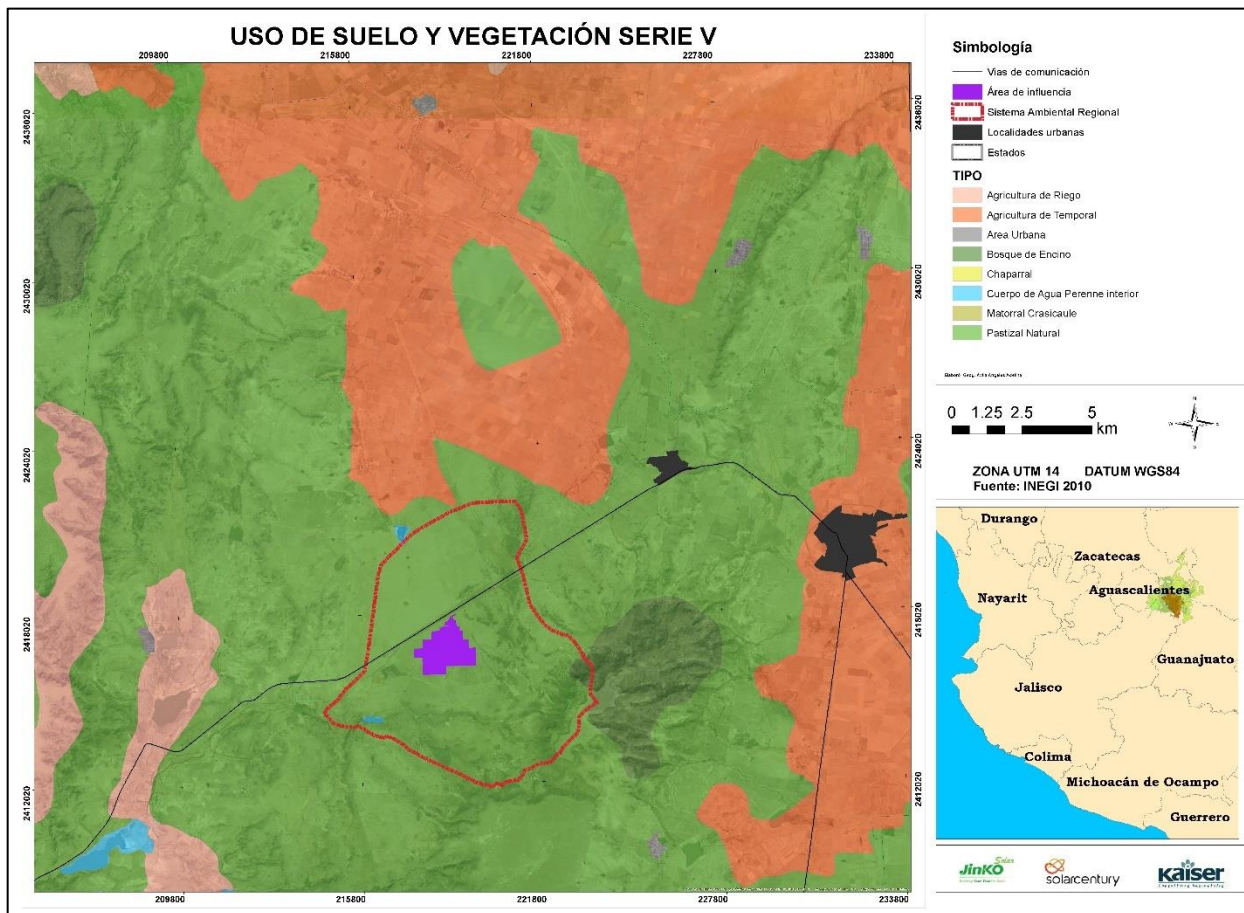


Figura IV. 19. Mapa de uso de suelo y vegetación (Tomado de la Serie V INEGI 2010).

IV.2.1.2.5 AGUA

Agua superficial

El SAR forma parte de la Región Hidrológica Administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico, según datos de la CONAGUA, como se señaló al inicio del presente capítulo, el SAR propiamente abarca parte de dos Cuencas Presa José Los Pilares y Río Verde Grande, a su vez el SAR comprende parte de la subcuenca Ojo de Agua de la Palma (que pertenece a la Cuenca del Río Verde Grande), Joya de Calvillo (que pertenece a la Cuenca del Río Verde Grande) y la subcuenca Bajo Aguascalientes (que son parte de la Cuenca Presa José Los Pilares). Es preciso señalar que el Área de Influencia se ubica dentro de la Cuenca Presa José Los Pilares y a su vez es parte de la subcuenca Ojo de Agua de la Palma (Ver Figura IV. 20).

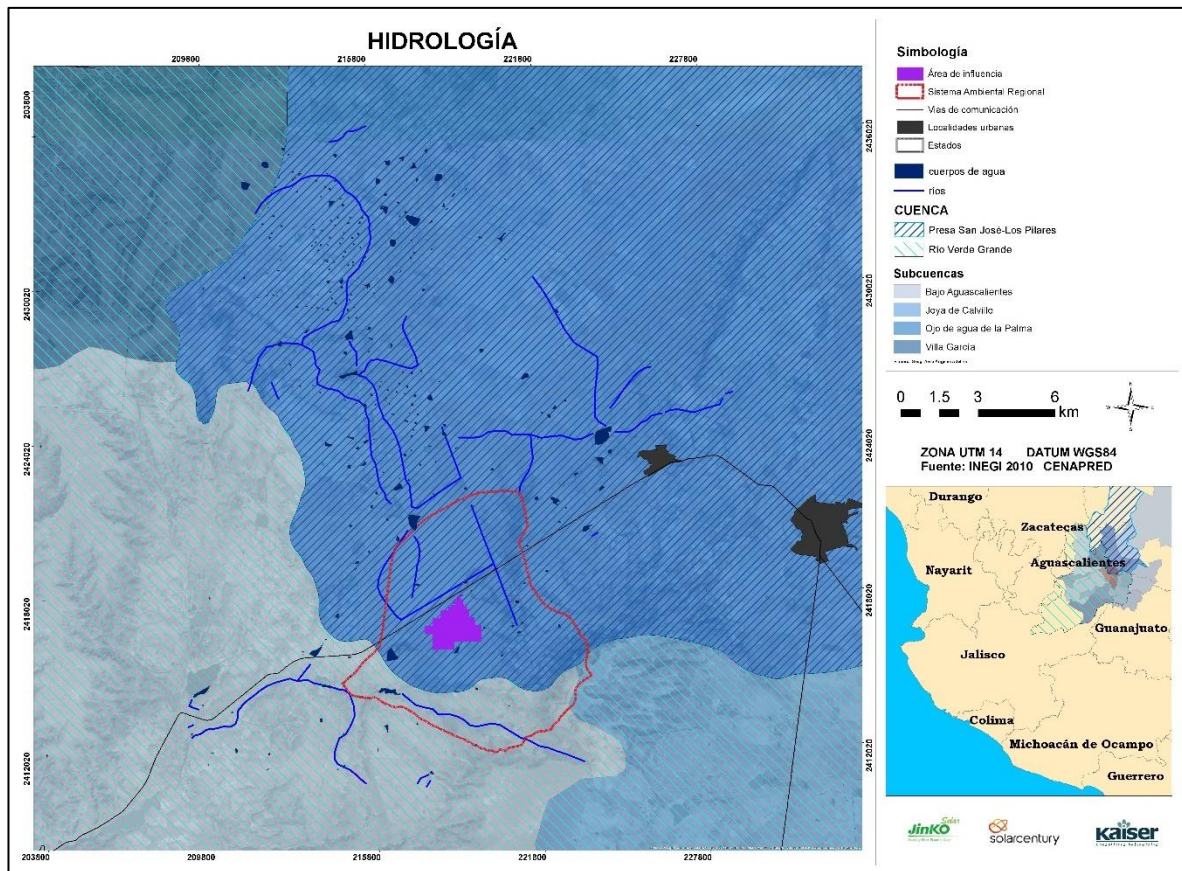


Figura IV. 20. Mapa de Hidrología Superficial.

Respecto a los cuerpos de agua superficiales, no se registra la existencia de ríos permanentes, por lo que se puede considerar que la hidrología tiene características de una cuenca Arreica, en la que tienen lugar cuerpos de agua intermitentes o arroyos. Las corrientes intermitentes que se encuentran dentro del SAR corresponden a los cuerpos loticos: los arroyos Colorado, Las Negritas, Los Tanques, Paso Blanco y otras corrientes correspondientes a canales de riego (ver Tabla IV. 10.). Los cuerpos de agua lenticos, localizados al interior del SAR son: Ajolote, Estanque Paso Blanco, Presa María Luisa y otros 15 cuerpos de agua lenticos de menor escala identificados con número, tal y como se indica en la Tabla IV.11.

Tabla IV. 10. Cuerpos Loticos dentro del SAR.

Nombre	Clase	Tipo	Extensión en m	X	Y
Arroyo colorado	arroyo	Intermitente	6361	223060.4483	2416626.654
Las Negritas	arroyo	Intermitente	3960	221821.9445	2411965.676
Los Tanques	arroyo	Intermitente	7063	222360.7403	2415301.788
Paso Blanco	arroyo	Intermitente	4558	218613.9616	2414291.999
Fuente: Elaboración propia con datos de la carta topográfica F14C11, 1:50000 INEGI					

Tabla IV. 11. Cuerpos Lenticos dentro del SAR.

NOMBRE	TIPO	ÁREA EN M ²	X	Y
Ajolotes	intermitente	139829.05	216678.68	2415632.11
Estanque Paso Blanco	intermitente	6859.03	219444.21	2414374
María Luisa	perenne	107150.68	215863.39	2414282.79
149453	intermitente	9444.048213	220990.6175	2416501.889
149354	intermitente	15150.56151	220945.1517	2417683.981
149360	intermitente	14552.50948	217348.5368	2418408.081
149350	intermitente	15751.94288	219081.8664	2418477.476
150084	intermitente	2232.472193	220584.2415	2413659.935
149806	intermitente	4101.492918	217464.0033	2419708.316
149717	intermitente	4712.975744	221226.9482	2418400.332
150168	intermitente	736.980019	217393.1018	2419576.817
150039	intermitente	2695.989584	219405.7697	2421426.998
149509	intermitente	7532.499278	221118.8185	2416861.337
149680	intermitente	5072.001004	219738.7909	2416700.266
149766	intermitente	4365.957642	219287.2902	2418134.025
149544	intermitente	6817.52571	220354.3667	2415618.481
149508	intermitente	7535.054801	220772.997	2416748.268
149438	intermitente	9961.540002	222453.0466	2416720.326
Fuente: Elaboración propia con datos de la carta topográfica F14C11, 1:50000 de INEGI				

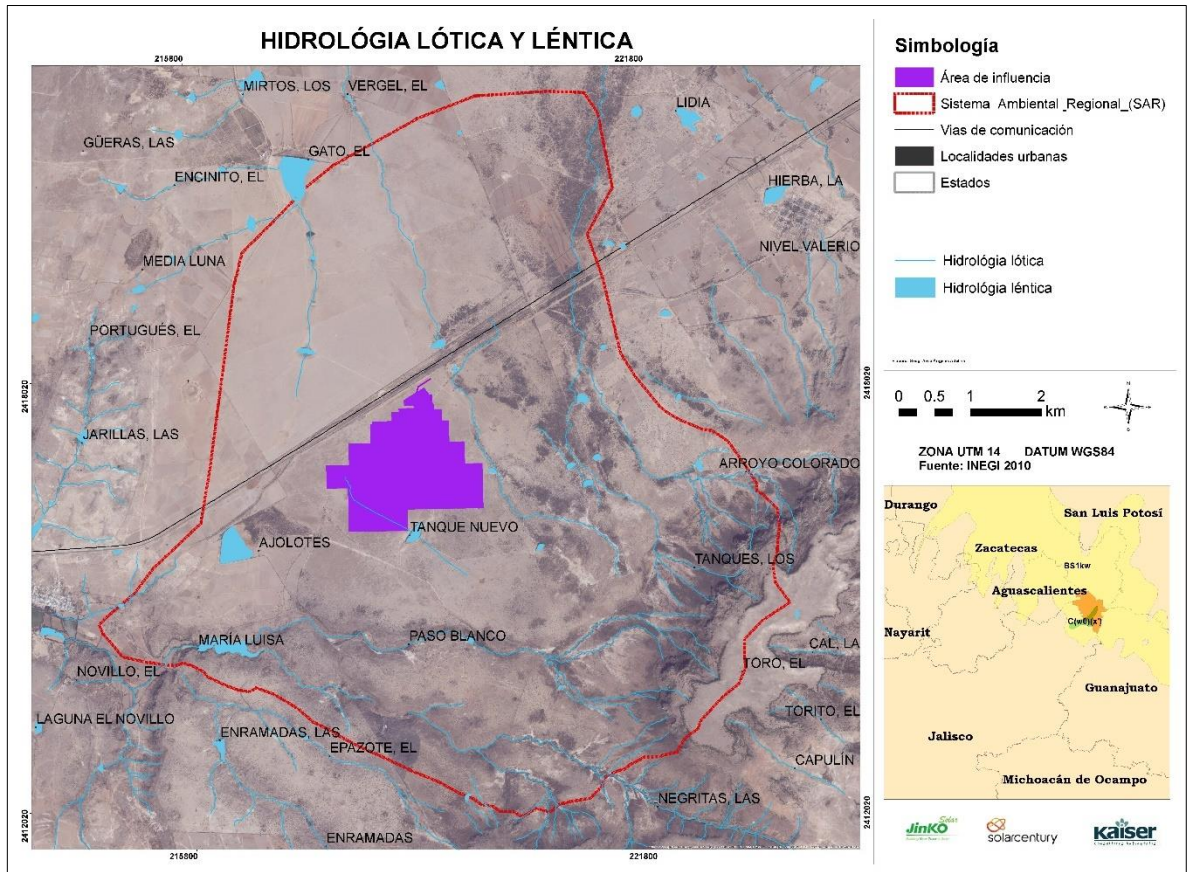


Figura IV. 21. Hidrología lótica y léntica tanto del SAR como en el Área de Influencia.

Aun y cuando INEGI reporta un cuerpo lótica intermitente ubicado al sur del área del Proyecto, no se indentificó en las visitas a campo ni en el estudio de hidrología que se realizó particularmente. Debido a que es una cuenca Arreica, es decir, el flujo incipiente de agua se evapora y se infiltra rápida y fácilmente.

Respecto de la calidad del agua, se encuentran reportes que informan que la Región de los Altos de Jalisco donde se encuentra el SAR, ha presentado cambios en el patrón de poblamiento, concentrándose en seis ciudades los habitantes, además de cambios tecnológicos para el aprovechamiento del agua: los bordos y diques sobre los arroyos dejaron de construirse porque el agua se contaminó por la falta de tratamiento en las ciudades alteñas, cada vez más grandes. El agua contaminada en la superficie, no es usada en la agricultura. (Castillas Báez y González Pérez Miguel Ángel, 2009⁶).

⁶ *Castillas Baez y González Pérez Miguel Ángel, 2009. del campo a la ciudad. Reflexiones en torno a la gestión del agua en Los Altos de Jalisco. Simposio "El acceso al agua en América: historia, actualidad y perspectivas" 53 Congreso Internacional de Americanistas, México, Julio de 2009*

Aguas subterráneas

La superficie del SAR se encuentra involucrada con tres acuíferos dentro del municipio de Ojuelos de Jalisco, 20 de noviembre, Ojuelos y Primo Verdad (Figura IV. 22).

El acuífero Ojuelos, definido con la clave 1448 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción sureste del estado de Jalisco entre los paralelos 22°01' y 21°49' de latitud norte y los meridianos 101°34' y 101°48' de longitud oeste. Colinda al norte y este con el acuífero Pinos del estado de Zacatecas, al sur con el acuífero 20 de noviembre y al oeste con el acuífero Primo de Verdad, estos últimos pertenecientes al estado de Jalisco.

El acuífero Ojuelos cubre una superficie Aproximada de 290.55 km² conforme a la poligonal que lo delimita. El acuífero 20 de noviembre, definido con la clave 1412 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua (SIGMAS), se localiza en la porción este del estado de Jalisco, entre los paralelos 21°35' y 21°50' de latitud norte y los meridianos 101°30' y 101°50' de longitud oeste, cubre una superficie aproximada de 375 km². Colinda al norte con el acuífero Ojuelos, al oeste con Primo Verdad, al sur con Lagos de Moreno, todos ellos pertenecientes al estado de Jalisco; al este con el acuífero Ocampo perteneciente al estado de Guanajuato y al noreste con el acuífero Pinos, en el estado de Zacatecas.

El acuífero Primo Verdad, definido con la clave 1423 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción noreste del estado de Jalisco, entre los paralelos 21° 37' y 22° 04' de latitud norte y 101° 40' y 101° 55' de longitud oeste, cubriendo una superficie de 513 km². Limita al norte con el acuífero Villa García, perteneciente al estado de Zacatecas, al oeste con los acuíferos Valle de Chicalote y el Llano, pertenecientes al estado de Aguascalientes, al este con los acuíferos Ojuelos y 20 de noviembre y al oeste con el acuífero Encarnación, pertenecientes al estado de Jalisco

El Área de Influencia es parte del Acuífero Ojuelos. El usuario principal del agua es el agrícola. En el acuífero no se localiza Distrito de Riego alguno, ni tampoco se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS). El acuífero forma parte del Consejo de Cuenca (14) Altiplano, instalado el 23 de noviembre de 1999. Los pozos censados en el municipio de Ojuelos, se indican en la Tabla IV. 12.

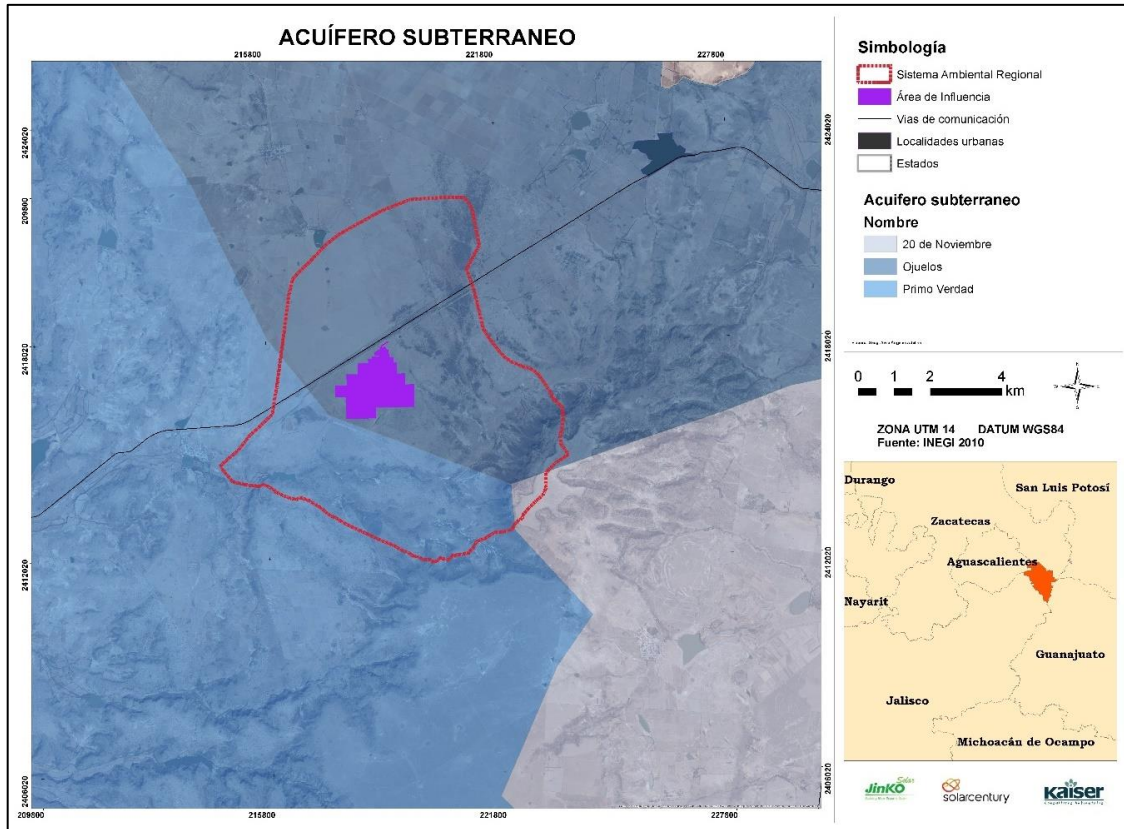


Figura IV. 22. Hidrológica Subterránea. Acuíferos.

Tabla IV. 12. Pozos del acuífero de Ojuelos Jalisco, según CONAGUA 2009.

Localidad	Profundidad (m)	Nivel dinámico (m)	Nivel estático (m)	Aforo (lps)
Ojuelos	400	Nd	Nd	20
Ojuelos	300	219.50	214	20
Matancillas	280	208	207	15.6
Morenitos	250	143.10	90	26.50
Encinillas	300	163.5	144	26.60
La Granja, Vaquerías, La Escondida	330, 186 y 330 respectivamente	Nd	Nd	Nd
Guadalupe Victoria	450	280	70	6.50
La Paz	200	183	4	0.63
Amarillas, matanzas	426			Negativos

De acuerdo con la información en el Registro Público de Derechos del Agua, al 31 de diciembre de 2008, del acuífero Ojuelos se extrae un volumen de 3.798041 hm³/año de agua subterránea, principalmente para uso agrícola y público-urbano que originan recarga inducida al acuífero. Considerando que el 15% regresa al acuífero, se tiene que por lo que respecta al uso agrícola (2.235108 hm³/año) las recargas inducidas serían de 0.3 hm³/año. Por otro lado, las pérdidas por fugas en los sistemas de abastecimiento de agua potable (1.562933 hm³/año) considerando el mismo valor de 15% llegarían a recargar al acuífero con un valor del orden de 0.2 hm³/año, haciendo un total de recarga inducida de 0.5 hm³/año.

IV.2.1.2.6 AIRE

El SAR no se encuentra en el espectro del observatorio donde se registran las condiciones del viento a lo largo del año. No obstante, los datos de viento más cercano al SAR, da cuenta de que las condiciones fisiográficas y de viento son similares a las del Área de Influencia se encuentra localizado en las coordenadas -102.04 longitud oeste y 21.95 latitud norte. De acuerdo a los datos del Archivo de Re-análisis Regional de América del Norte (North América Regional Reanalysis, NARR), en un período de registros de 20 años que comprende entre 1990 a 2009. Las rachas de viento medio mensual se muestran en la siguiente Tabla en las unidades m/s.

Tabla IV. 13. Registro de viento.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media Mensual
5.30	5.23	5.53	5.10	4.39	4.34	4.19	4.15	4.29	4.51	4.72	4.82	4.69

La velocidad del viento es mayor en los meses de enero a abril, teniendo su máximo en el mes de marzo con 5.53 m/s, y los meses con menor intensidad son de julio a septiembre, siendo el mes con menor intensidad en agosto con 4.15 m/s. Los vientos dominantes son dirección suroeste, de octubre a febrero; de julio a agosto son en dirección sureste; y en septiembre son con dirección noroeste.

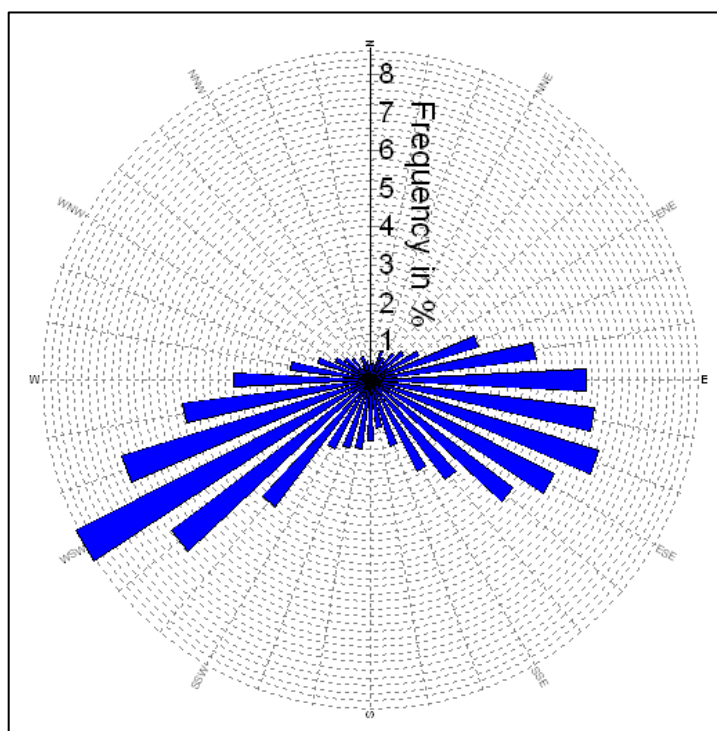


Figura IV. 23. Rosa de vientos de la estación aldeaña al SAR (NARR, 2016).

En cuanto a la contaminación atmosférica dentro del municipio de Ojuelos de Jalisco tiene su origen principalmente en la combustión de vehículos locales, así como el excesivo paso de transporte pesado y la zona que registra mayor contaminación es la cabecera municipal principalmente por el cruce de las carreteras.

En el municipio hay un total de 16 ladrilleras, la mayoría ubicadas en la cabecera municipal donde el principal contaminante es el dióxido de carbono. Cabe mencionar que la contaminación atmosférica es mínima esto debido a sus características de relieve y clima.

IV.2.2 MEDIO BIÓTICO

Para poder estudiar y valorar a los componentes bióticos y los ecosistemas presentes del Proyecto Viborillas, se consideraron dos áreas el SAR y el Área de influencia que involucra el Área de Influencia. En función a estos dos sistemas se ofrece información sobre la composición y diversidad, así como datos de abundancia, riquezas, entre otros, para valorar la condición que presentan las áreas indicadas. Asimismo, se realizó un desglose de especies por tipo de ecosistema y una descripción biótica del predio en función a las características encontradas. Para caracterizar los componentes ambientales, se procedió a realizar los siguientes pasos:

1. Se realizó una búsqueda de las especies potenciales del SAR en bases de datos de la CONABIO; así como de otras bases nacionales como la CONABIO e internacionales Mammal Networked Information System (MaNIS) y la Global Biodiversity Information Facility (GBIF)⁷.
2. A partir de las bases de datos, se seleccionaron los registros con información georreferenciada, para identificar las especies de fauna y vegetación que se han detectado previamente por especialistas calificados dentro del SAR.
3. Fueron identificadas las especies clasificadas en alguna categoría en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
4. Se seleccionaron los sitios y las técnicas de muestreo en el campo para trabajos de reconocimiento de especies.
5. Se realizaron trabajos con muestreos para identificación y contabilización de ejemplares de diversas especies vegetación y fauna.
6. Con base en los resultados de campo, se analizaron los datos registrados en el campo a fin de determinar tipos de vegetación en el SAR y las diferencias con el Área de Influencia.
7. Se hizo un análisis estadístico de la información para determinar índices de riqueza y abundancia
8. Con base en la información recabada en los trabajos de gabinete y los resultados estadísticos se procedió a realizar diversos diagnósticos.

⁷ <http://www.gbif.org/what-is-gbif>

IV.2.2.1.1 FAUNA

IV.2.2.1.1.1 Resultados y análisis

En el campo, se encontraron en total considerando dentro y fuera del Área de Influencia, 74 especies de vertebrados, con 256 individuos registrados, durante el tiempo que duro el muestreo. En el Capítulo VIII se muestra la información detallada sobre las especies registradas en bibliografía, así como en listados potenciales, metodologías para muestreo, fórmulas para cálculo de los índices, etc. A continuación, se hace una descripción de los tres grupos de vertebrados: Anfibios y Reptiles (Herpetofauna), Avifauna y Mastofauna.

Anfibios y Reptiles

Se obtuvieron un total de 17 registros de organismos pertenecientes a 11 especies de anfibios y reptiles (Tabla IV.14) considerando los registros dentro y fuera del Área de Influencia. La baja presencia de estos dos grupos de vertebrados en las áreas del SAR y el Área de Influencia se debe a que son terrenos sumamente alterados por la actividad ganadera, lo cual ha reducido la cobertura forestal y simplificado la estructura de los hábitats, disminuyendo en gran medida la posibilidad de encontrar refugio, sitios de anidación y alimento para muchas especies de vertebrados. Los anfibios estuvieron representados por tres especies de anuros, estas son la rana de Moctezuma (*Lithobates montezumae*), la rana de árbol de montaña (*Hyla eximia*) y el sapo de espuelas (*Anaxyrus cognatus*), ver Fotografía IV. 3, Fotografía IV. 4 y Fotografía IV. 5, siendo las primeras dos dependientes de los pequeños cuerpos de agua llamados ojuelos o agujeros que se han construido como bebederos para el ganado vacuno.

También asociadas a estos agujeros se encontraron tortugas casquito (*Kinosternon integrum*), mientras que el huico pinto del noreste (*Aspidoscelis gularis*), la lagartija espinosa mexicana (*Sceloporus spinosus*), la lagartija espinosa de pastizal (*S. scalaris*) y la lagartija espinosa de mezquite (*S. grammicus*), junto con el camaleón de montaña (*Phrynosoma orbiculare*) ocurren asociadas a montículos de piedras y pequeños rodales de mezquites y arbustos en los terrenos del SAR y el Área de Influencia. Las familias *Colubridae* y *Viperidae* fueron representadas únicamente por la culebra listonada de bosque (*Thamnophis cyrtopsis*) y la serpiente de cascabel de cola negra (*Crotalus molossus*), ver de Fotografía IV.6 a Fotografía IV. 11.



Fotografía IV. 3. *Lithobates montezumae*.



Fotografía IV. 4. *Hyla eximia*.



Fotografía IV. 5. *Anaxyrus cognatus*.

Tabla IV. 14. Ubicación de las especies de Herpetofauna (Anfibios y Reptiles) en el SAR.

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Coordenadas UTM	
Anura	Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	Rana leopardo de Moctezuma	219032	2417755
Anura	Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	Rana leopardo de Moctezuma	218860	2417711
Anura	Hylidae	<i>Hyla eximia</i>	Rana arborícola	218085	2417506
Anura	Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	Rana leopardo de Moctezuma	218085	2417506
Anura	Hylidae	<i>Hyla eximia</i>	Rana arborícola	221740	2414508
Anura	Bufonidae	<i>Anaxyrus cognatus</i>	Sapo de espuelas	219164	2417546
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga casquito	218085	2417506
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	217758	2416163
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa mexicana	217758	2416163
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa de pastizal	217595	2416427
Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra lineada de bosque	219692	2414743
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	221430	2414549
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa mexicana	221583	2414590
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Serpiente de cascabel	221740	2414508
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	220896	2414046



Fotografía IV. 6. *Sceloporus spinosus*.



Fotografía IV. 7. *S. scalaris*.



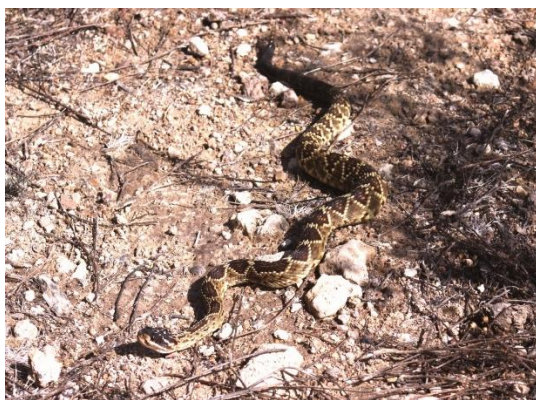
Fotografía IV. 8. *S. grammicus*.



Fotografía IV. 9. *Thamnophis cyrtopsi*.



Fotografía IV. 10. *Kinosternun integrum*.



Fotografía IV. 11. *Crotalus molossus*.

Aves

Se registraron un total de 212 individuos correspondientes a 53 especies en 12 órdenes y 28 familias, ya considerando las registradas dentro y fuera del área de influencia, de las cuales las más abundantes fueron la matraca del desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*) con 13 individuos avistados y registrados, el toquí pardo (*Melospiza fusca*), el gorrión de Botteri (*Peucaea botterii*), el gorrión de barba negra (*Spizella atrogularis*) con 11 avistamientos cada uno, y la paloma huilota (*Zenaida macroura*) con 10 avistamientos.

Las especies con un rango de registros entre cinco y nueve individuos avistados fueron el tirano gritón (*Tyrannus vociferans*), cuitlacoche común (*Toxostoma curvirostre*), codorniz escamosa (*Callipepla squamata*), cara cara (*Caracara cheryway*), pradero occidental (*Sturnella neglecta*), aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), carpintero de frente dorada (*Melanerpes aurifrons*), el colibrí de pico ancho (*Cynanthus latirostris*), la paloma ala blanca (*Zenaida asiática*) y el picogordo azul (*Passerina caerulea*).

Las restantes 39 especies registradas que se identificaron y contabilizaron en el SAR, presentaron entre uno y cuatro individuos para cada una, sin embargo en estas aves con menor abundancia están las que destacan por su presencia conspicua debido a su tamaño y/o posición tope en la red trófica, en especial las rapaces como la aguililla de Harris (*Parabuteo unicinctus*), el Halcón mexicano (*Falco mexicanus*), aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*), y los zopilotes aura (*Cathartes aura*) y común (*Coragyps atratus*), además de la aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*) ya mencionado en el párrafo anterior; también destacan el cuervo llanero (*Corvus cryptoleucus*) y el cuervo común (*Corvus corax*), el cual establece nidos de tamaño considerable en algunas de las torres de transmisión de energía eléctrica que atraviesan las inmediaciones del Área de Influencia (Fotografía IV.18); asociadas con los aguajes localizados dentro del SAR se encuentran algunas especies de aves acuáticas como el chorlo gritón (*Charadrius vociferus*) la garza morena (*Ardea herodias*) y los patos de collar (*Anas platyrhynchos*) y golondrino (*A. acuta*).

Tabla IV. 15. Ubicación de las especies de aves en el SAR.

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Coordenadas UTM 14Q	
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	218948	2417712
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Pradero tortilla con chile	218948	2417712
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	218948	2417712
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	218948	2417712
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	218948	2417712
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	218948	2417712
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	218948	2417712
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	218948	2417712
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	colibrí pico ancho	218948	2417712
Apodiformes	Throchilidae	<i>Calothorax lucifer</i> *	Colibrí lucifer	218948	2417712
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	218948	2417712
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	219443	2417129
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	219443	2417129
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorníz escamosa	219443	2417129
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea boterii</i>	Gorrión de Botteri	219443	2417129
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	219443	2417129
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	219443	2417129

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Coordenadas UTM 14Q	
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	219443	2417129
Passeriformes	Ptilonotidae	<i>Phainopepla nittens</i>	Capuliner negro	219443	2417129
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón americano	219443	2417129
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo gritón	219443	2417129
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheryway</i>	Cara cara, quebrantahuesos	218976	2416462
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	218976	2416462
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	218976	2416462
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea boterii</i>	Gorrión de Botteri	218976	2416462
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	218976	2416462
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	219506	2417026
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorníz escamosa	219506	2417026
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	219506	2417026
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	219506	2417026
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	219506	2417026
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	219506	2417026
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	218017	2417413
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	218017	2417413
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	218017	2417413
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorníz escamosa	218017	2417413
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea boterii</i>	Gorrión de Botteri	218017	2417413
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	218017	2417413
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	218834	2417876
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	218834	2417876
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	218834	2417876
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	218834	2417876
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena, garzón azul	218834	2417876
Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Gorrión bigotudo coronirrufo	218834	2417876
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	218036	2417398
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	218036	2417398
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	218036	2417398
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	218036	2417398

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Coordenadas UTM 14Q	
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	218036	2417398
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	218036	2417398
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra, aguililla de Harris	218036	2417398
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	218036	2417398
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	218036	2417398
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea boterii</i>	Gorrión de Botteri	218673	2416768
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	218673	2416768
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	colibrí pico ancho	218673	2416768
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	218673	2416768
Passeriformes	Ptilonotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerero negro	218673	2416768
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	218673	2416768
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheryway</i>	Cara cara, quebrantahuesos	218673	2416768
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	218673	2416768
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	colibrí pico ancho	218295	2417137
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea boterii</i>	Gorrión de Botteri	218295	2417137
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	218295	2417137
Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Gorrión bigotudo coronirrufo	218295	2417137
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	219032	2417743
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	219032	2417743
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheryway</i>	Cara cara, quebrantahuesos	219032	2417743
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	219032	2417743
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	219266	2416461
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	219266	2416461
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	219266	2416461
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	219266	2416461
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	219541	2416683
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	219541	2416683
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorníz escamosa	219541	2416683
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	219541	2416683
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Buho cornudo	219292	2416296
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	219292	2416296
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	219292	2416296

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Coordenadas UTM 14Q	
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris	219292	2416296
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	219292	2416296
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	219292	2416296
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	219292	2416296
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	219292	2416296
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorníz escamosa	219292	2416296
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	219292	2416296
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	219292	2416296
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	218877	2416116
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheryway</i>	Cara cara, quebrantahuesos	218877	2416116
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	218877	2416116
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	218877	2416116
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	218877	2416116
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea boterii</i>	Gorrión de Botteri	218877	2416116
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo gritón	218877	2416116
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	218877	2416116
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	218877	2416116
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	218877	2416116
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax affinis</i>	Mosquero pinero	218877	2416116
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorníz escamosa	217791	2415986
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra, aguililla de Harris	217791	2415986
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	217791	2415986
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheryway</i>	Cara cara, quebrantahuesos	217791	2415986
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	217791	2415986
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	217791	2415986
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	217476	2416009
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	217476	2416009
Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Gorrión bigotudo coronirrufo	217476	2416009
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	217476	2416009
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	217476	2416009
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón americano	217326	2415940

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Coordenadas UTM 14Q	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	217326	2415940
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	217326	2415940
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra, aguililla de Harris	217326	2415940
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	217326	2415940
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	217326	2415940
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	217326	2415940
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	216580	2416199
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo gritón	216580	2416199
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	216580	2416199
Piciformes	Picidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	216580	2416199
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea boterii</i>	Gorrión de Botteri	216580	2416199
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	216580	2416199
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	216599	2416205
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón americano	216599	2416205
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	216599	2416205
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	Colibrí rufo	216599	2416205
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	216599	2416205
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	216599	2416205
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	colibrí pico ancho	216599	2416205
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí lucifer	218054	2417358
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo gritón	218054	2417358
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	218054	2417358
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	218054	2417358
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	218054	2417358
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	218054	2417358
Piciformes	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	218054	2417358
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	218054	2417358
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	219542	2417005
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	219542	2417005
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	219542	2417005

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Coordenadas UTM 14Q	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	219542	2417005
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	219542	2417005
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	219542	2417005
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	219542	2417005
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	219542	2417005
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	220345	2415567
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	220345	2415567
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorníz escamosa	220345	2415567
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea boterii</i>	Gorrión de Botteri	220345	2415567
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i> *	Viero ojo blanco	220345	2415567
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i> *	Colorín siete colores	220345	2415567
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	221467	2414657
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea boterii</i>	Gorrión de Botteri	221467	2414657
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	221467	2414657
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papaamoscas de Nutting	221467	2414657
Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Gorrión bigotudo coronirrufo	221467	2414657
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar	221467	2414657
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	221467	2414657
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	221467	2414657
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	221467	2414657
Aapodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i> *	Vencejo pecho blanco	220642	2415239
Passeriformes	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	220642	2415239
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	220642	2415239
Piciformes	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	220642	2415239
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Toquí moteado	220642	2415239
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	220642	2415239
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	220642	2415239
Passeriformes	Ptilonotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio negro	220642	2415239
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheryway</i>	Cara cara, quebrantahuesos	220642	2415239
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	220554	2415388
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	220554	2415388
Aapodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	colibrí pico ancho	220554	2415388

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Coordenadas UTM 14Q	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	220554	2415388
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	220554	2415388
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheryway</i>	Cara cara, quebrantahuesos	220554	2415388
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea boterii</i>	Gorrión de Botteri	220554	2415388
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Toquí moteado	220433	2415567
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	220433	2415567
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	220433	2415567
Piciformes	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	220433	2415567
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	220433	2415567
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena, garzón azul	220433	2415567
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	220329	2415533
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i> *	Viero ojo blanco	220329	2415533
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	220329	2415533
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	220329	2415533
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	220329	2415533
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	220329	2415533
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	220329	2415533
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea boterii</i>	Gorrión de Botteri	220091	2415144
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	220091	2415144
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	220091	2415144
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	220091	2415144
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	220091	2415144
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	220091	2415144
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	220091	2415144



Fotografía IV. 12. Codorniz escamosa (*Callipepla squamata*)



Fotografía IV. 13. cardenal rojo (*Cardinalis cardinalis*)



Fotografía IV. 14. aguililla de Harris (*Buteo jamaicensis*)



Fotografía IV. 15. Cara cara (*Caracara cheriway*)



Fotografía IV. 16. azulillo siete colores (*Paserinna ciris*)



Fotografía IV. 17. Corre caminos (*Geococcyx californianus*).



Fotografía IV. 18. Torre de transmisión eléctrica en donde anidan cuervos (*Corvus corax*) en terrenos aledaños al Área de Influencia.

Mamíferos

Se obtuvieron un total de 27 registros de 10 especies pertenecientes a cinco órdenes y siete familias, ya considerando dentro y fuera del Área de Influencia. Las especies con más registros en el campo, fueron la liebre cola negra (*Lepus californicus*), el conejo (*Sylvilagus floridanus*) con ocho registros cada uno, seguidos por los roedores (*Dipodomys merriami*, *Peromyscus eremicus* y *Sigmodon fulvoventer*). Los carvívoros están representados en la zona por coyotes (*Canis latrans*), la zorrilla del desierto (*Vulpes macrotis*), y mapaches (*Procyon lotor*), de los cuales se obtuvieron tres avistamientos directos para el primero y uno para el segundo, mientras que la presencia del tercero en el SAR se determinó mediante huellas en el suelo alrededor de un agujero. Los carnívoros mencionados y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) se registraron en el SAR pero no en el Área de Influencia, el cual corresponde a una pradera utilizada para ganadería, en donde la presencia humana, el ganado y animales domésticos es constante y las áreas con cobertura arbórea y arbustiva son menores.



Fotografía IV. 19. Ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*).



Fotografía IV. 20. Tlacuache (*Didelphis virginiana*).



Fotografía IV. 21. Excretas de coyote (*Canis latrans*).



Fotografía IV. 22. Huella de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

Todas estas especies mostradas en las imágenes anteriores se encontraron en el campo en el SAR.

Tabla IV. 16. Ubicación de las especies de mamíferos en el SAR.

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Coordenadas UTM 14 Q	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro	217476	2416009
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	217476	2416009
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	217595	2416427
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	217791	2415986
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	218036	2417398
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	218536	2417644
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	218536	2417644
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	218609	2415740
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	218610	2417069
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	218632	2417083
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	218697	2417477
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	218834	2417876
Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon fulviventris</i>	Rata algodónera	218834	2417876
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	218834	2417876

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Coordenadas UTM 14 Q	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	218854	2417247
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	218894	2416588
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	218948	2417712
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro	219443	2417129
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	220091	2415144
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	220329	2415533
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoelus virginianus</i>	Venado cola blanca	220385	2415620
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lottor</i>	Mapache	220385	2415620
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	220642	2415239
Carnivora	Canidae	<i>Vulpes macrotis</i>	Zorrita del desierto	220642	2415239
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	221430	2414549
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	221467	2414657
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	221740	2414508

IV.2.2.1.1.2 Comparación de riqueza de especies registradas vs potenciales.

El número de especies registradas en el SAR y el Área de Influencia del proyecto en este estudio fueron menos que las especies que potencialmente podrían ocurrir en la zona. Es importante señalar que el listado de especies potenciales se obtiene a partir de referencias de distribución general para áreas con ambientes similares y reportadas ya sea en el estado de Jalisco o en los estados colindantes. La potencialidad de su presencia es, en todo caso, teórica. En el presente estudio se registraron en cuanto a cantidad de especies el 26.52% de las enlistadas como potenciales, de las cuales se registraron el 30% de anfibios, 33.3% de reptiles, 27.4% de aves y 19.2% de mamíferos, todas respecto a los listados potenciales (Figura IV.24). Estos porcentajes podrían incrementarse con un mayor número de muestreos abarcando otras temporadas del año.

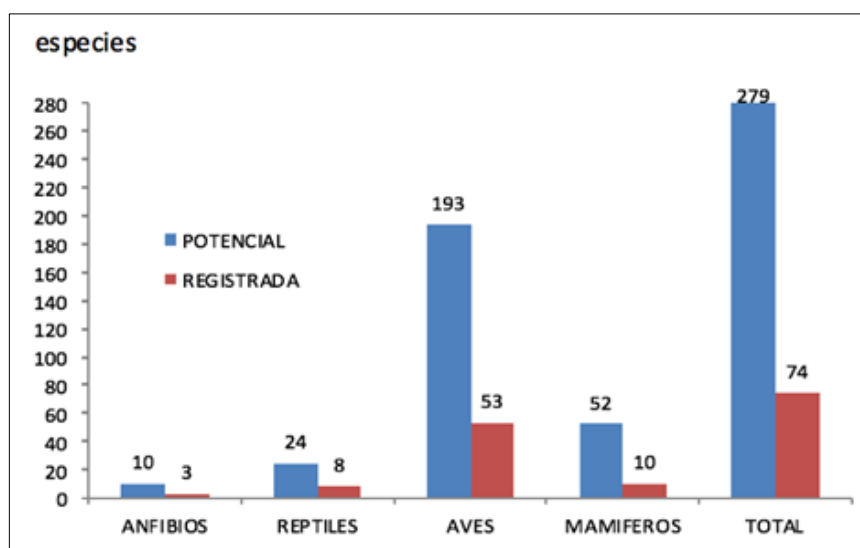


Figura IV. 24. Comparación de riqueza (Especies) potenciales (procedentes de los listados o bases de datos consultadas) contra las registradas o vistas en el SAR.

IV.2.2.1.1.3 Diferencias en la riqueza de especies entre el SAR y el Área de Influencia.

El grupo con mayor riqueza correspondió a las aves con un total de 53 especies ya considerando dentro y fuera del Área de Influencia, de las cuales 24 especies ocurrieron tanto dentro del Área de Influencia como fuera de ella, 25 especies ocurren fuera sin presentarse dentro del Área de Influencia, y solo 4 especies fueron encontradas en el Área de Influencia exclusivamente, las cuales no se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Considerando los tres grupos de vertebrados estudiados, enseguida se describen las diferencias halladas entre el SAR y el Área de Influencia.

Herpetofauna (Anfibios y reptiles)

Los índices de Shannon evidencian la mayor riqueza de especies y abundancia de individuos es mayor en el SAR ($H = 2.3420$) que en el Área de Influencia ($H = 0.6365$), lo cual puede ser un indicador de deterioro existente en el Área de Influencia, y el índice de Shannon es muestra de una mayor heterogeneidad ambiental y denota una mayor conservación para el resto del territorio que abarca el SAR. En el Área de Influencia, se observa una mayor pérdida de hábitats a causa de la ganadería (ver Tabla IV.17, Tabla IV. 18, Tabla IV.19). Se aprecia que en la región, es común almacenar agua de lluvia y escorrentía superficial en agujeros u ojuelos excavados en ubicaciones estratégicas para manutención del ganado y la construcción de canales con el mismo fin, lo cual beneficia la presencia de anfibios, y podríamos afirmar que las dos especies de ranas (*Lithobates montezumae* e *Hyla eximia*) registradas dependen de las fuentes de agua para su supervivencia, por lo que su distribución es definida por la ubicación de las mismas en los terrenos. El sapo de espuelas (*Anaxyrus cognatus*), aunque menos acuático, sigue dependiendo del agua para su desarrollo en las primeras etapas de su ciclo de vida. Los cuerpos de agua en el SAR permiten una mayor presencia de anfibios y de otros vertebrados.

Tabla IV. 17. Especies de anfibios y reptiles registradas dentro del SAR y el Área de Influencia. 0= ausencia, 1= presencia.

Familia	Género/Especie	SAR	Área de Influencia
Bufonidae	<i>Anaxyrus cognatus</i>	1	0
Teiidae	<i>Aspiloscelis gularis</i>	1	0
Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	1	0
Hylidae	<i>Hyla eximia</i>	1	0
Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	1	0
Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	1	0
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	1	0
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	1	0
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	1	0
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	1	1
Colubridae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	1	0
Total de especies		10	1

Tabla IV. 18. Índice de Shannon para anfibios y reptiles del SAR.

ESPECIES (10)	ABUNDANCIA (IND)	Pi	LN _{Pi}	Pi*LN _{Pi}	ÍNDICE DE SHANNON
<i>Lithobates montezumae</i>	3	0.2143	-1.5404	-0.3301	2.4759
<i>Hyla eximia</i>	2	0.1429	-1.9459	-0.2780	
<i>Anaxyrus cognatus</i>	1	0.0714	-2.6391	-0.1885	
<i>Kinosternon integrum</i>	1	0.0714	-2.6391	-0.1885	
<i>Aspidoscelis gularis</i>	1	0.0714	-2.6391	-0.1885	
<i>Sceloporus spinosus</i>	2	0.1429	-1.9459	-0.2780	
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	1	0.0714	-2.6391	-0.1885	
<i>Sceloporus grammicus</i>	1	0.0714	-2.6391	-0.1885	
<i>Crotalus molossus</i>	1	0.0714	-2.6391	-0.1885	
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	1	0.0714	-2.6391	-0.1885	
<i>Lithobates montezumae</i>	2	0.6667	-0.4055	-0.2703	
Totales	16				

Tabla IV. 19. Índice de Shannon para anfibios y reptiles en el Área de Influencia.

ESPECIES (1)	ABUNDANCIA (IND)	Pi	LN _{Pi}	Pi*LN _{Pi}	ÍNDICE DE SHANNON
<i>Sceloporus scalaris</i>	1	0.3333	-1.0986	-0.3662	0.3662

Aves

En contraste con la escasa diversidad de anfibios y reptiles encontrada, la diversidad de aves es mucho mayor, con un total de 53 especies y 212 individuos registrados este grupo alcanza un índice de diversidad de Shannon de 3.65, lo que significa una diversidad alta. Lo anterior es un resultado ya esperado, toda vez que las aves poseen una alta capacidad de desplazamiento y la utilización de nichos diversificada. Como se señaló con anterioridad, se avistaron 24 especies que ocurrieron tanto en el Área de Influencia como fuera de ésta, indicativo de su elevada movilidad, mientras que 25 especies fueron avistadas fuera del Área de Influencia y solo 4 exclusivamente dentro de esta área. Sin embargo, es poco probable que dicha distribución observada se mantenga en el tiempo, dada la plasticidad espacio-temporal en los nichos tróficos y de comportamiento de las aves. Las únicas especies que podrían alejarse definitivamente del SAR son las aves acuáticas esto en caso de verse alterados o eliminados los cuerpos de agua que actualmente ocupan.

Tabla IV. 20. Especies de aves registradas dentro del SAR y el Área de Influencia. 0= ausencia, 1= presencia.

Nº	Familia	Género/Especie	SAR	Área de Influencia
1	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i> *	1	0
2	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	1	1
3	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	1	0
4	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	0

Nº	Familia	Género/Especie	SAR	Área de Influencia
5	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	1	0
6	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	1	0
7	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	0	1
8	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	1	1
9	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	1	0
10	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	1	1
11	Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i>	1	1
12	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	1	1
13	Falconidae	<i>Caracara cheryway</i>	1	1
14	Cardinalidae	<i>Cardinalis Cardinalis</i>	1	1
15	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	1	1
16	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	1	0
17	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	1	0
18	Picidae	<i>Coragyps atratus</i>	1	0
19	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	1	1
20	Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	1	0
21	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	1	1
22	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	1	0
23	Tyrannidae	<i>Empidonax affinis</i>	1	0
24	Falconidae	<i>Falco mexicanus</i>	1	0
25	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	1	0
26	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	0	1
27	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	1	1
28	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	1	0
29	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	1	0
30	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	1	1
31	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	1	1
32	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	1	0
33	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	1	0
34	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	1	1
35	Cardinalidae	<i>Passerina ciris *</i>	1	0
36	Emberizidae	<i>Peucaea boterii</i>	1	1
37	Ptilonotidae	<i>Phainopepla nittens</i>	1	1
38	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	1	0

Nº	Familia	Género/Especie	SAR	Área de Influencia
39	Emberizidae	<i>Pipilo maculatus</i>	1	0
40	Poliophtilidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	0	1
41	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	0
42	Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	1	0
43	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	1	1
44	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	1	1
45	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	0	1
46	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	1	1
47	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	1	0
48	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	1	1
49	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	1	0
50	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	1	1
51	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i> *	1	0
52	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	1	1
53	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	1	1
Total de especies			49	28

Tabla IV. 21. Índice de Shannon para las aves del SAR.

ESPECIES (49)	ABUNDANCIA (IND)	PI	LNPI	PI*LNPI	ÍNDICE DE SHANNON
<i>Aeronautes saxatalis</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	3.6585
<i>Aimophila ruficeps</i>	3	0.0217	-3.8286	-0.0832	
<i>Anas acuta</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Anas platyrhynchos</i>	2	0.0145	-4.2341	-0.0614	
<i>Ardea herodias</i>	2	0.0145	-4.2341	-0.0614	
<i>Auriparus flaviceps</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Buteo jamaicensis</i>	3	0.0217	-3.8286	-0.0832	
<i>Buteo swainsoni</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Callipepla squamata</i>	5	0.0362	-3.3178	-0.1202	
<i>Calothorax lucifer</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	6	0.0435	-3.1355	-0.1363	
<i>Caracara cheryway</i>	5	0.0362	-3.3178	-0.1202	
<i>Cardinalis cardinalis</i>	2	0.0145	-4.2341	-0.0614	
<i>Cathartes aura</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Charadrius vociferus</i>	4	0.0290	-3.5410	-0.1026	
<i>Colaptes auratus</i>	3	0.0217	-3.8286	-0.0832	
<i>Coragyps atratus</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	

ESPECIES (49)	ABUNDANCIA (IND)	PI	LNPI	PI*LNPI	ÍNDICE DE SHANNON
<i>Corvus corax</i>	3	0.0217	-3.8286	-0.0832	
<i>Corvus cryptoleucus</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Cyananthus latirostris</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Elanus leucurus</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Empidonax affinis</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Falco sparverius</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Haemorhous mexicanus</i>	3	0.0217	-3.8286	-0.0832	
<i>Lanius ludovicianus</i>	3	0.0217	-3.8286	-0.0832	
<i>Melanerpes aurifrons</i>	6	0.0435	-3.1355	-0.1363	
<i>Melospiza fusca</i>	7	0.0507	-2.9813	-0.1512	
<i>Molothrus aeneus</i>	2	0.0145	-4.2341	-0.0614	
<i>Myiarchus nuttingi</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Parabuteo unicinctus</i>	3	0.0217	-3.8286	-0.0832	
<i>Passerina caerulea</i>	4	0.0290	-3.5410	-0.1026	
<i>Passerina ciris</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Peucaea boterii</i>	8	0.0580	-2.8478	-0.1651	
<i>Phainopepla nittens</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Phainopepla nittens</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Picoides scalaris</i>	3	0.0217	-3.8286	-0.0832	
<i>Pipilo maculatus</i>	2	0.0145	-4.2341	-0.0614	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	2	0.0145	-4.2341	-0.0614	
<i>Spinus psaltria</i>	2	0.0145	-4.2341	-0.0614	
<i>Spizella atrogularis</i>	8	0.0580	-2.8478	-0.1651	
<i>Sturnella neglecta</i>	3	0.0217	-3.8286	-0.0832	
<i>Tachycineta thalassina</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Toxostoma curvirostre</i>	6	0.0435	-3.1355	-0.1363	
<i>Troglodytes aedon</i>	3	0.0217	-3.8286	-0.0832	
<i>Tyrannus vociferans</i>	1	0.0072	-4.9273	-0.0357	
<i>Tyrannus vociferans</i>	4	0.0290	-3.5410	-0.1026	
<i>Vireo griseus</i>	2	0.0145	-4.2341	-0.0614	
<i>Zenaida asiatica</i>	4	0.0290	-3.5410	-0.1026	
<i>Zenaida macroura</i>	7	0.0507	-2.9813	-0.1512	
<i>Falco Mexicanus</i>	2	0,0102	-4,5901	-0,0466	
Total	140				

Tabla IV. 22. Índice de Shannon para las aves del Área de Influencia.

ESPECIES (29)	ABUNDANCIA (IND)	Pi	LN Pi	Pi*LN Pi	ÍNDICE DE SHANNON
<i>Aeronautes saxatalis</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	3.1366
<i>Aimophila ruficeps</i>	3	0.0417	-3.1781	-0.1324	
<i>Anas acuta</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	
<i>Anas platyrhynchos</i>	2	0.0278	-3.5835	-0.0995	
<i>Ardea herodias</i>	2	0.0278	-3.5835	-0.0995	
<i>Auriparus flaviceps</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	
<i>Buteo jamaicensis</i>	3	0.0417	-3.1781	-0.1324	
<i>Buteo swainsoni</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	
<i>Callipepla squamata</i>	5	0.0694	-2.6672	-0.1852	
<i>Calothorax lucifer</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	6	0.0833	-2.4849	-0.2071	
<i>Caracara cheryway</i>	5	0.0694	-2.6672	-0.1852	
<i>Cardinalis cardinalis</i>	2	0.0278	-3.5835	-0.0995	
<i>Cathartes aura</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	
<i>Charadrius vociferus</i>	4	0.0556	-2.8904	-0.1606	
<i>Colaptes auratus</i>	3	0.0417	-3.1781	-0.1324	
<i>Coragyps atratus</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	
<i>Corvus corax</i>	3	0.0417	-3.1781	-0.1324	
<i>Corvus cryptoleucus</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	
<i>Cyananthus latirostris</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	
<i>Elanus leucurus</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	
<i>Empidonax affinis</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	
<i>Falco sparverius</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	
<i>Haemorrhous mexicanus</i>	3	0.0417	-3.1781	-0.1324	
<i>Lanius ludovicianus</i>	3	0.0417	-3.1781	-0.1324	
<i>Melanerpes aurifrons</i>	6	0.0833	-2.4849	-0.2071	
<i>Melozone fusca</i>	7	0.0972	-2.3308	-0.2266	
<i>Molothrus aeneus</i>	2	0.0278	-3.5835	-0.0995	
<i>Myiarchus nuttingi</i>	1	0.0139	-4.2767	-0.0594	
Total	72				

Mamíferos

La diversidad de mamíferos fue más alta en el SAR ($H = 1.9269$) que en el Área de Influencia ($H = 1.7351$), lo que refleja, junto con una mayor riqueza de especies (9 y 4 individuos respectivamente) (Ver Tabla IV.23), mejores condiciones ambientales y mayor abundancia de recursos para los animales en el SAR. Las especies con mayor movilidad fueron también las que aportaron más registros, principalmente los conejos (*Sylvilagus floridanus*), las liebres de cola negra (*Lepus californicus*) y los coyotes (*Canis latrans*), los cuales depredan habitualmente a los dos primeros. Para las otras siete especies se obtuvieron únicamente dos registros para la rata canguro (*Dipodomys merriami*) y un solo registro para otros roedores (*Peromyscus eremicus*, *Sigmodon fulviventor*) y para mamíferos medianos y grandes, como los tlacuaches (*Didelphis virginiana*), los mapaches (*Procyon lotor*) y el venado cola blanca (*Odocoelius virginianus*). En el caso de los tres últimos, la presencia humana en las cercanías, la degradación del ecosistema local y la cacería pueden incidir en una baja abundancia de estas especies.

Cabe decir, que el deterioro ambiental del Área de Influencia, también puede afectar la distribución de roedores. La rata canguro (*Dipodomys merriami*) y la rata algodonera (*Sigmodon fulviventor*) se encontraron en áreas del SAR en donde existe más cobertura de vegetación y probablemente un suelo menos compactado que en el Área de Influencia, lo cual es fundamental para que estos roedores establezcan sus madrigueras y encuentren alimento. La única especie encontrada dentro del Área de Influencia fue el ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*), regularmente se encuentra en áreas con abundancia de plantas suculentas, como cactus y opuntias. Los depredadores naturales de estos roedores son las aves rapaces, lechuzas, zorras, zorrillos y serpientes de cascabel (Wolozyn, 1982) por lo que son de suma importancia en la cadena alimenticia en el sitio.

Tabla IV. 23. Especies de mamíferos registradas dentro del SAR y el Área de Influencia. 0= ausencia, 1= presencia.

No.	Familia	Género/Especie	SAR	Área de Influencia
1	Canidae	<i>Canis latrans</i>	1	1
	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	1	0
3	Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	1	0
4	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	1	1
5	Cervidae	<i>Odocoelius virginianus</i>	1	0
	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	0	1
7	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	1	0
8	Cricetidae	<i>Sigmodon fulviventor</i>	1	0
9	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	1	1
10	Canidae	<i>Vulpes macrotis</i>	1	0
	Total de especies		9	4

La diversidad de mamíferos fue baja, registrando dentro y fuera del Área de Influencia un total de 27 individuos de 10 especies registradas y un valor del índice de Shannon de 1.8901. En las siguientes tablas se muestra el resultado del índice de Shannon fuera del Área de Influencia y en el Área de Influencia.

Tabla IV. 24. Índice de Shannon para los mamíferos en el SAR.

ESPECIES (9)	ABUNDANCIA (IND)	Pi	LNPI	Pi*LNPI	ÍNDICE DE SHANNON
<i>Dipodomys merriami</i>	1	0.0556	-2.8904	-0.1606	1.9269
<i>Itylagus floridanus</i>	3	0.1667	-1.7918	-0.2986	
<i>Lepus californicus</i>	6	0.3333	-1.0986	-0.3662	
<i>Sylvilagus floridanus</i>	3	0.1667	-1.7918	-0.2986	
<i>Didelphis virginiana</i>	1	0.0556	-2.8904	-0.1606	
<i>Canis latrans</i>	1	0.0556	-2.8904	-0.1606	
<i>Odocoileus virginianus</i>	1	0.0556	-2.8904	-0.1606	
<i>Procyon lottor</i>	1	0.0556	-2.8904	-0.1606	
<i>Vulpes macrotis</i>	1	0.0556	-2.8904	-0.1606	
Total	18				

Tabla IV. 25. Índice de Shannon para los mamíferos del Área de Influencia.

ESPECIES (6)	ABUNDANCIA (IND)	Pi	LNPI	Pi*LNPI	ÍNDICE DE SHANNON
<i>Sylvilagus floridanus</i>	2	0.2222	-1.5041	-0.3342	1.7351
<i>Canis latrans</i>	2	0.2222	-1.5041	-0.3342	
<i>Peromyscus eremicus</i>	1	0.1111	-2.1972	-0.2441	
<i>Lepus californicus</i>	2	0.2222	-1.5041	-0.3342	
<i>Sigmodon fulviventer</i>	1	0.1111	-2.1972	-0.2441	
<i>Dipodomys merriami</i>	1	0.1111	-2.1972	-0.2441	
Total	9				

IV.2.2.1.1.4 Especies registradas en el SAR y el Área de Influencia en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como un resultado del muestreo, los recorridos en campo y el trabajo de identificación de especies, se registraron 11 especies incluidas en alguna categoría de riesgo (Tabla IV. 26). De las tres especies de anfibios registrados únicamente la rana de Moctezuma (*Lithobates montezumae*) es endémica y se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de protección especial (Pr), mientras que de las siete especies de reptiles cinco figuran en la lista, la víbora de cascabel de cola negra (*Crotalus molossus*), la tortuga casquito (*Kinosternon integrum*) y la lagartija escamosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*) bajo protección especial (Pr); la lagartija cornuda de montaña (*Phrynosoma orbiculare*) y la culebra listonada cuello negro (*Thamnophis cyrtopsis*) en la categoría de especies amenazadas (A).

Las especies de aves que figuran en alguna categoría de la Norma encontradas dentro del SAR son el aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*), el aguililla de Harris (*Parabuteo unicinctus*) y el gorrión mariposa (*Passerina ciris*) en protección especial (Pr), así como el halcón mexicano (*Falco mexicano*) enlistada como especie amenazada (A). Durante los recorridos en campo se registró la presencia del vireo ojo blanco (*Vireo griseus*) de la cual está enlistada en la Norma la subespecie persiquitor en la categoría de amenazada (A).

Sin embargo, esta subespecie ha sido reportada para el noreste de Puebla y norte-centro de Veracruz (Clements et al, 2015) así es poco probable que los ejemplares observados en este estudio correspondan a dicha subespecie, por tal razón no se incluye en la tabla de especies en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La única especie de mamífero incluido en una categoría de riesgo es la zorra del desierto (*Vulpes macrotis*) considerada también una especie amenazada (A).

Cabe destacar que ninguna especie en estatus se registró dentro del Área de Influencia.

Tabla IV. 26. Especies de fauna registrada en SAR especificando las que se encuentran en el Áreas de Influencia dentro de alguna categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Endémica	NOM-059	Presencia en el Área de Influencia
Anura	Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	Rana leopardo de Moctezuma	Endémica	Pr	No
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga casquito	Endémica	Pr	No
Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra lineada de bosque	No endémica	A	No
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	No endémica	Pr	No
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Serpiente de cascabel	No endémica	Pr	No
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma</i>	Camaleón de	Endémica	A	No
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	aguililla de	no endémica	Pr	No
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco mexicanus</i>	halcón	no endémica	A	No
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla	no endémica	Pr	No
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	gorrión	No endémica	Pr	No
	Carnivora	<i>Vulpes macrotis</i>	Zorra del	No endémica	A	No

NOM: E= probablemente extinta en el medio silvestre; P= en peligro de extinción; A= amenazada; Pr= Sujeta a protección especial, UICN: EX= extinto; EW= extinto en vida silvestre; CR= en peligro crítico; EN= en peligro; VU= vulnerable; NT= poco amenazado; LC= preocupación menor; DD= deficiencia de datos; NE= no evaluado; LR= bajo riesgo.

IV.2.2.1.2 VEGETACIÓN

Teniendo en consideración la ubicación del SAR se encontró que forma la parte del occidente de la provincia florística de la Altiplanicie Mexicana, cuyo paisaje está conformado por grandes extensiones de pastizales semidesérticos que forman parte del continuo de los pastizales que se distribuyen desde el centro-oeste de Norteamérica hasta el noreste de Jalisco y un poco más hacia el sur (Rzedowski, 1978). Éstos, junto con diferentes tipos de matorral xerófilo, son los elementos dominantes del paisaje.

Para tener claro conocimiento de la relevancia de los componentes de vegetación del Área de Influencia y el SAR se muestrearon un total de 11 sitios, seis de ellos se realizaron dentro del Área de Influencia y 5 en el SAR. Debido a la gran extensión del Área de Influencia y a la vegetación de pastizal secundario con elementos arbustivos muy dispersos los cuadrantes de los muestreos se realizaron de 100 m x 100 m (10,000 m²) con el objetivo de tener una caracterización representativa en cuanto a la distribución de los componentes, únicamente el muestreo 2 se realizó con una superficie de 10 m x 100 m (1,000m²) con la intención de resaltar un bordo de un escurrimiento artificial en donde la vegetación variaba con respecto a la totalidad del Área de Influencia, mientras que en el resto del SAR se realizaron 5 muestreos de 10 m x 20 m (200m²).

Los muestreos se dirigieron con prioridad en tres factores, el primero enfocado al terreno donde se constituye el Área de Influencia, el segundo hacia los tipos de vegetación que representan una asociación vegetal en un área homogénea tomando en cuenta el análisis de las imágenes de satélite, así como, la vegetación presente en cada sitio y el tercero, con prioridad a la extensión de cobertura de cada tipo de vegetación. De esta manera el pastizal natural fue la asociación con mayor número de muestreos dado que representa la mayor superficie dentro del Área de Influencia.

Así los muestreos se manejaron hacia los distintos tipos y asociaciones de vegetación presentes en el Área de Influencia, considerando las imágenes de satélite disponibles de Google Earth se marcaron las zonas con distintas texturas en la cubierta vegetal (ver Figura IV. 25).

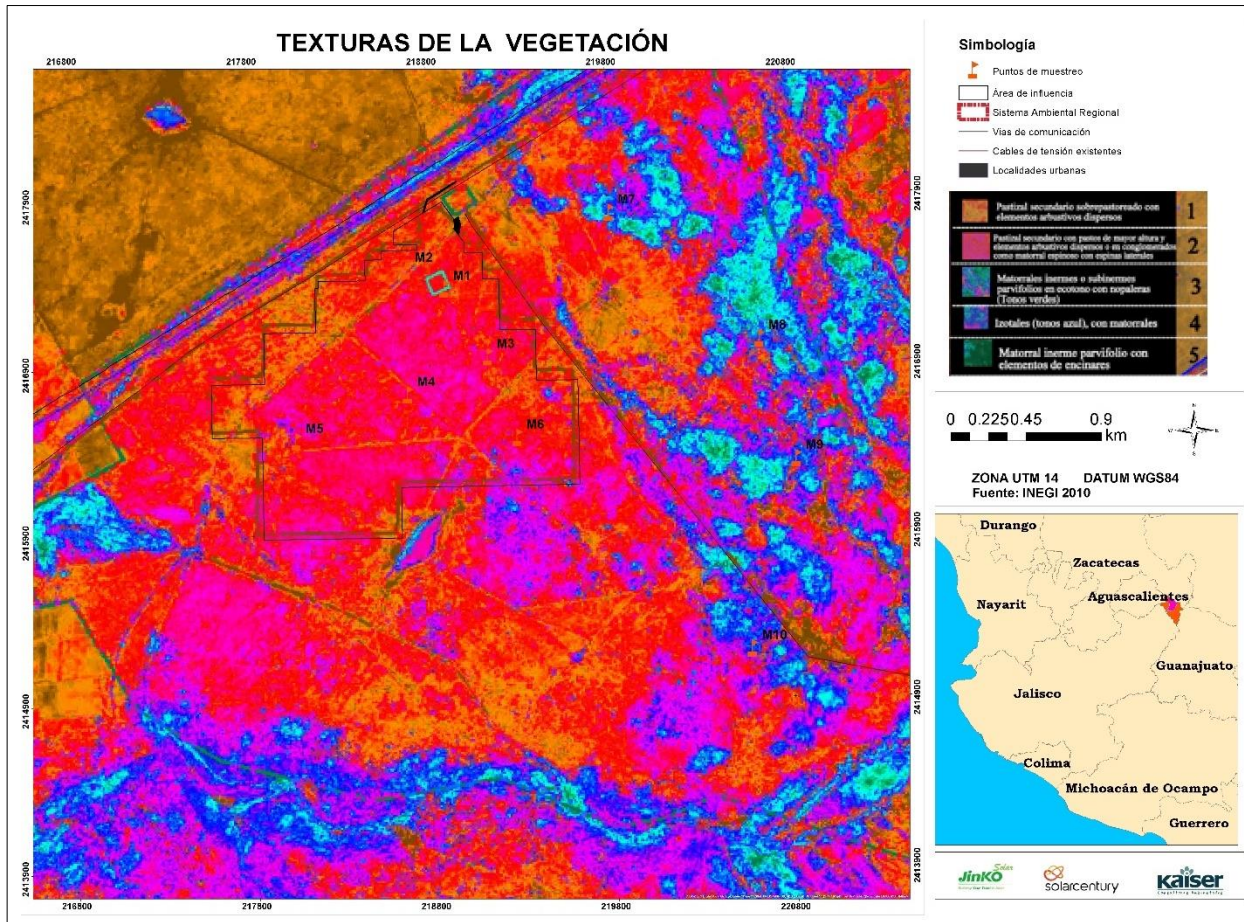


Figura IV. 25. Texturas de vegetación.

Para cada uno de los muestreos, fueron anotadas las coordenadas, datos del suelo o algún otro dato que fuera relevante. Se colectó material botánico de todas las especies que no se reconocieron en campo, aunque estas no presentaran estructuras reproductivas. Los sitios de muestreo se enlistan en la Tabla IV.27, asimismo, enseguida se muestra un mapa que indica la ubicación física de los sitios de muestreo.

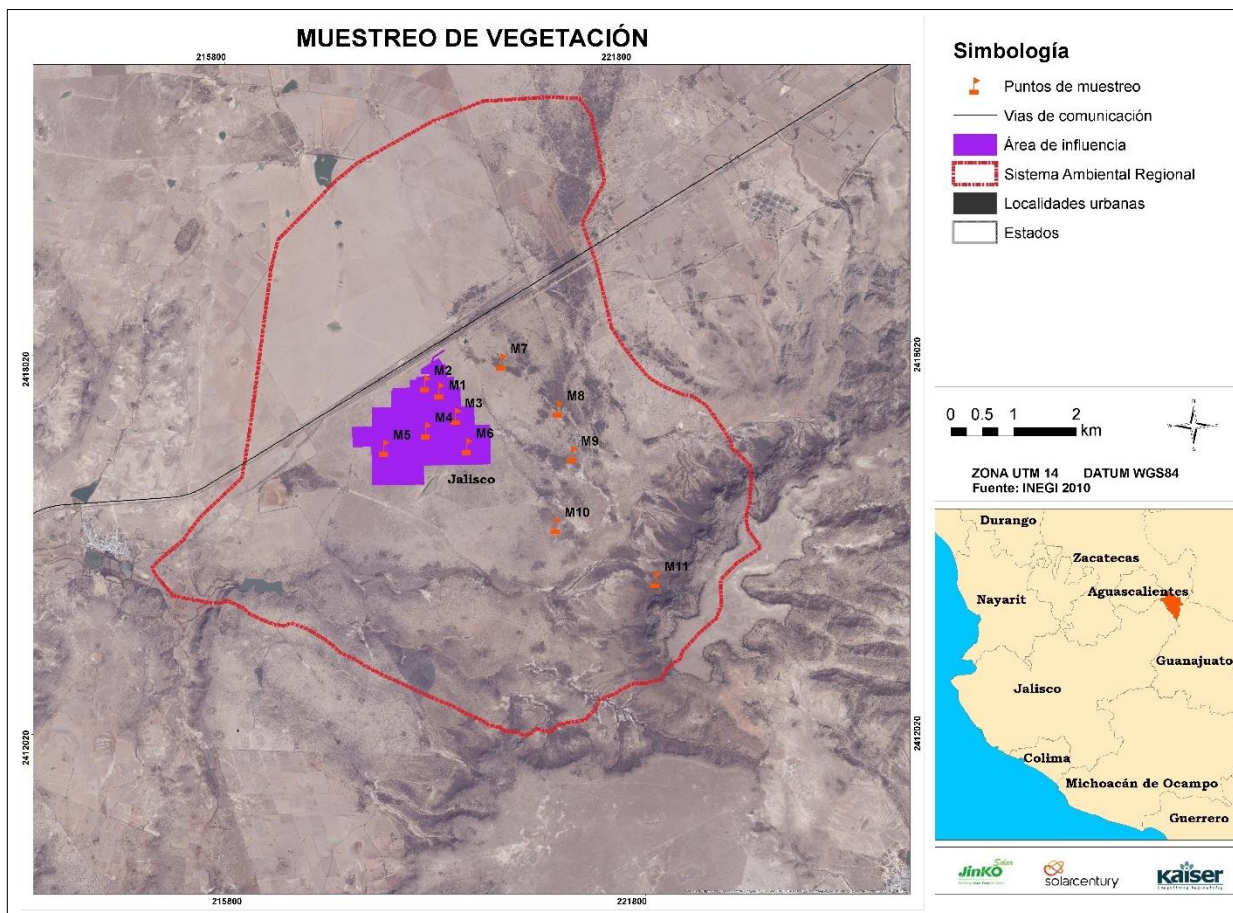


Figura IV. 26. Muestras de Vegetación realizados dentro del Área de Influencia y SAR.

Tabla IV. 27. Sitios de muestreo de vegetación.

Muestreros	latitud	longitud	Altitud	Superficie muestreada
M1	21,8376880	-101,7193420	2211	10000
M2	21,8384760	-101,7216200	2211	1000
M3	21,8337840	-101,7169850	2216	10000
M4	21,8318530	-101,7212180	2217	10000
M5	21,8294750	-101,7274910	2212	10000
M6	21,8294180	-101,7153090	2220	10000
M7	21,8419730	-101,7103830	2213	200
M8	21,8348730	-101,7022240	2229	200
M9	21,8284410	-101,7002660	2246	200
M10	21,8182350	-101,7026640	2277	200
M11	21,8107630	-101,6889700	2352	200

Además de los 11, muestreos realizados se establecieron 16 puntos de observación, en algunos de estos puntos se elaboraron listados florísticos, se tomaron datos ecológicos y registro fotográfico; a diferencia de los sitios de muestreo, en estos puntos no se tomaron datos cuantitativos sino únicamente se anotaron los datos de importancia para la determinación y elaboración del mapa de vegetación.

El objetivo de los puntos de observación consistió en tomar datos de la vegetación, anotar los nuevos registros de especies no encontradas dentro de los cuadrantes de los muestreos, para con esto ampliar el listado florístico de la zona de estudio y la elaboración del mapa de vegetación.

IV.2.2.1.2.1 Listado de especies encontradas en el Área de Influencia y en el SAR

El listado de especies potenciales para el SAR se muestra en el Capítulo VIII. los registros fueron obtenidos de las colectas botánicas y observaciones hechas en la salida al campo, las especies colectadas y que no se reconocieron en campo fueron determinadas en el Herbario Nacional de México (MEXU). De esta manera se encontraron 62 especies dentro del SAR.

Tabla IV. 28. Listado de especies de vegetales encontradas en el SAR y en el Área de Influencia. 0= ausencia, 1= presencia.

Familia	Especie	SAR	Área de Influencia
Amaranthaceae	<i>Atriplex muricata</i>	0	1
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes carinata</i>	1	0
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	1	1
Apiaceae	<i>Eryngium lemmonii</i>	1	0
Asclepiadaceae	<i>Asclepias linaria</i>	1	0
Asparagaceae	<i>Agave filifera</i>	1	0
Asparagaceae	<i>Dasylyrion acrotrichum</i>	1	0
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	1	1
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	1	0
Asteraceae	<i>Brickellia veronicifolia</i>	1	0
Asteraceae	<i>HaploPapapus spinulosus</i>	1	0
Asteraceae	<i>HaploPapapus veneta</i>	1	1
Asteraceae	<i>Montanoa arborescens</i>	1	0
Asteraceae	<i>Perymenium mendezii</i>	1	1
Boraginaceae	<i>Heliotropium procumbens</i>	1	0
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	1	0
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1	1
Cactaceae	<i>Ferocactus histrix</i>	1	0
Cactaceae	<i>Mammillaria uncinata</i>	1	0
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	1	1
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii var. linguiformis</i>	0	1
Cactaceae	<i>Opuntia leucotricha</i>	1	1
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	1	1
Cistaceae	<i>Helianthemum glomeratum</i>	1	0
Convolvulaceae	<i>Ipomoea lenis</i>	1	0
Convolvulaceae	<i>Ipomoea longifolia</i>	1	1
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera undulata</i>	1	0
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	1	1
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	1	1

Familia	Especie	SAR	Área de Influencia
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	1	1
Fabaceae	<i>Dalea bicolor</i>	1	1
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1	0
Fabaceae	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	1	0
Fabaceae	<i>Mimosa monancistra</i>	1	1
Fabaceae	<i>Peteria glandulosa</i>	1	0
Fabaceae	<i>Physalis cf. hastatula</i>	1	0
Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	1	1
Fagaceae	<i>Quercus grisea</i>	1	0
Fagaceae	<i>Quercus potosina</i>	1	0
Menyanthaceae	<i>Nymphoides fallax</i>	1	0
Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i>	1	0
Orobanchaceae	<i>Castilleja tenuiflora</i>	1	0
Plantaginaceae	<i>Plantago linearis</i>	1	0
Poaceae	<i>Bouteloua curtipendula</i>	1	1
Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	1	1
Poaceae	<i>Bouteloua hirsuta</i>	1	1
Poaceae	<i>Buchloe dactyloides</i>	1	1
Polemoniaceae	<i>Loeselia mexicana</i>	1	0
Polygonaceae	<i>Polygonum mexicanum</i>	1	0
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton nodosus</i>	1	0
Rhamnaceae	<i>Adolphia infesta</i>	1	0
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	1	0
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	1	0
Salicaceae	<i>Salix bonplandiana</i>	0	0
Salicaceae	<i>Salix schaffnerii</i>	1	0
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	1	0
Scrophularaceae	<i>Buddleja scordioides</i>	1	1
Scrophulariaceae	<i>Buddleia cordata</i>	1	0
Solanaceae	<i>Datura ceratocaula</i>	1	0
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	1	1
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	1	0
Vervenaceae	<i>Lippia sp.</i>	0	1

IV.2.2.1.2.2 Descripción general y distribución de las comunidades vegetales presentes en el SAR.

El SAR se encuentra conformado por vegetación de Pastizal, Matorral Espinoso con Espinas Laterales, Matorral Subinermes Parvifolio, Matorral Inermes Parvifolio, Nopaleras, Izotales y Vegetación Acuática en los repesos artificiales que funcionan como abrevaderos para el ganado.

Cabe señalar que como lo menciona Riojas-López y Mellink (2005), las actividades antropogénicas dentro de los matorrales y pastizales del noreste de Jalisco se registraron a partir de hace Aproximadamente 450 años desde la ocupación española, los usos de suelo han sido manejados mayormente para la cría de ovinos y, en menor escala, bovinos. Esta actividad ha reducido la cobertura vegetal y, en consecuencia, ha afectado la diversidad florística, la estructura

de la vegetación y su composición, resultando en una vegetación secundaria con una presencia importante de elementos que denotan esta situación.

Como se mencionó anteriormente la clasificación de la vegetación se realizó de acuerdo a la fisonomía e importancia de las especies con base en los trabajos de Miranda y Hernández X. (1963). Asimismo, evitamos englobar las distintas asociaciones vegetales presentes en el área de estudio como matorral xerófilo y pastizal como es el caso de la interpretación de Rzedowski (1978). Los resultados de la clasificación se observan en la siguiente tabla.

Tabla IV. 29. Clasificación de la vegetación en el SAR.

Muestreo	Tipos de vegetación sensu Miranda, F. & Hernández, X.E. (1963)	Tipos de vegetación sensu Rzedowski (1978)	latitud	longitud	Altitud msnm	Superficie muestreada m ²
M1	Pastizal	Pastizal	21,837688	-101,71934	2211,38	10000
M2	Matorral espinoso con espinas laterales	Matorral xerófilo	21,838476	-101,72162	2210,9	1000
M3	Pastizal	Pastizal	21,833784	-101,71698	2216,3	10000
M4	Pastizal	Pastizal	21,831853	-101,72122	2216,69	10000
M5	Pastizal	Pastizal	21,829475	-101,72749	2211,61	10000
M6	Pastizal	Pastizal	21,829418	-101,71531	2219,73	10000
M7	Matorral subinerme parvifolio	Matorral xerófilo	21,841973	-101,71038	2213,06	200
M8	Nopalera	Matorral xerófilo	21,834873	-101,70222	2228,69	200
M9	Matorral inerme parvifolio	Matorral xerófilo	21,828441	-101,70027	2245,6	200
M10	Izotal	Matorral xerófilo	21,818235	-101,70266	2277,47	200
M11	Matorral inerme parvifolio	Matorral xerófilo	21,810763	-101,68897	2351,97	200

De los tipos de vegetación, es importante mencionar que en el sitio no existe vegetación que conserve una condición primaria y solamente se presentan relictos alterados de lo que alguna vez existió en la región. A continuación, se muestra el mapa de proyecto y se describen las asociaciones encontradas.

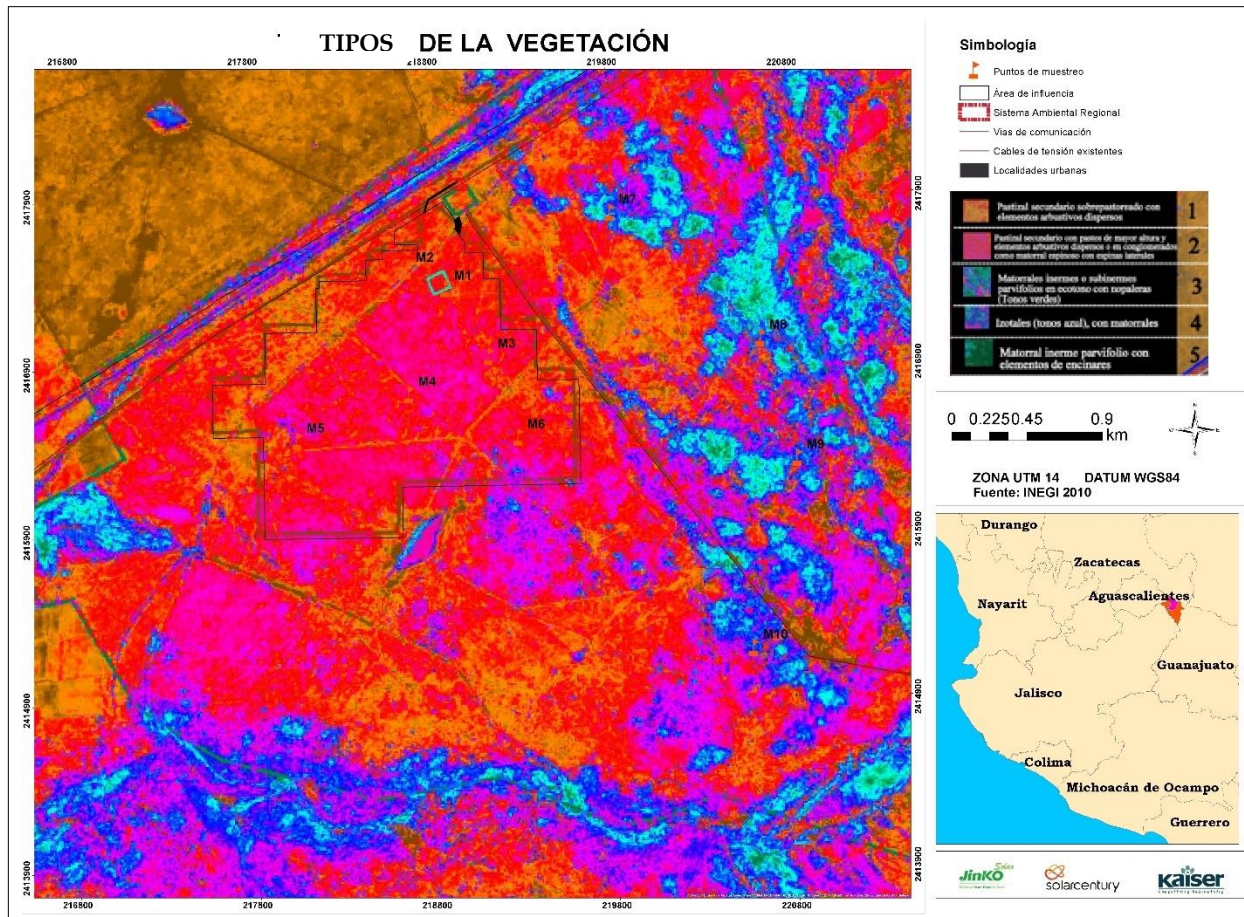


Figura IV. 27. Tipos de vegetación presentes en el SAR.

Específicamente dentro del Área de Influencia, podemos encontrar pastizal natural el cual es utilizado para ganadería, y matorrales espinosos con espinas laterales secundarios. En el mapa se observa esta condición en la clasificación 1 y 2, en donde se presenta en tonalidades y texturas distintas. De esta manera en tonalidades anaranjadas se encontró un pastizal sobrepastoreado de 1-6 cm de altura con una cobertura del 95% que presenta un estrato arbustivo muy disperso. En tonalidades rojas a rosadas se encontró un pastizal de mayores dimensiones que puede alcanzar alturas de hasta 40 cm y en donde se mezcla con un estrato arbustivo en una condición dispersa o en manchones cerrados, en donde, según la densidad, se pueden clasificar como matorrales espinosos de espinas laterales en donde dominan Mimosa y Acacia siempre con el estrato herbáceo de gramíneas entre los arbustos.

En el SAR se repite la misma situación descrita anteriormente para los pastizales y matorrales espinosos, no obstante, en las zonas donde existen tenues y amplias escorrentías y en donde, se ha mantenido la vegetación, se desarrollan en un entrelazado complejo los matorrales parvifolios inermes o subinermes con las nopaleras e izotales que en el mapa se notan en tonalidades de color verde claro-verde oscuro y azul respectivamente. Por otro lado, en la zona colindante a la meseta que se encuentra al sureste del SAR y sobre las escorrentías se localizó un matorral inerme parvifolio que se encuentra en ecotono y presenta elementos de encinar del genero *Quercus spp.*

IV.2.2.1.2.3 Comunidades vegetales encontradas en el SAR y el Área de Influencia

De acuerdo a los resultados, se encontró, que la distribución de la cubierta vegetal, está regida principalmente por el gradiente de disponibilidad de agua con relación a las alteraciones o impacto de las actividades antropogénicas y por el desarrollo del suelo. Se encontraron 6 principales tipos de vegetación con distintas variantes en cuanto a fisionomía, composición y dominancia, que corresponden a:

Pastizales de:

1. *Bouteloua gracilis* - *Aristida divaricata* y *Bouteloua scorpioides* - *Lycurus phleoides* (Muestreo 1 y 3-5, Área de Influencia)

Matorrales:

2. Matorral espinoso con espinas laterales de:
 - ◆ (Muestreo 2, Área de Influencia)
3. Matorral subinerme parvifolio de:
 - ◆ (Muestreo 7, SAR)
4. Matorral inerme parvifolio
 - ◆ (Muestreo 9 y 11, SAR)
5. Nopaleras
 - ◆ (Muestreo 8, SAR)
6. Izotales
 - ◆ (Muestreo 10, SAR)

IV.2.2.1.2.4 Descripción de las comunidades vegetales presentes en el SAR

Pastizales

Los pastizales pueden ser de muchas clases, y ya primarios o secundarios. Los más típicos de los primeros se encuentran en el centro y Norte de México donde cubren muy vastas extensiones de zonas situadas entre las agrupaciones vegetales de zonas áridas y las de zonas templadas subhúmedas (encinares, pinares), por consiguiente, en relación con serranías más o menos elevadas, y casi siempre sobre suelos, a veces profundos, derivados principalmente de rocas ígneas (Miranda y Hernández X., 1964). Constituyen regiones ganaderas de primera importancia, pero no admiten mucha densidad de ganado por lo que con frecuencia se hallan sometidos a sobrepastoreo.

El pasto navajito azul (*Bouteloua gracilis*) es un elemento dominante en los pastizales del centro y norte de México (Estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes y norte de Jalisco), donde conforma poblaciones densas casi mono-específicas; también se le encuentra como elemento codominante en extensos matorrales del centro y norte del país. En los dos tipos de comunidades (pastizal y matorral) se le considera como uno de los pastos nativos con mayor valor forrajero (González, D.J., et al. 1976).

Los pastizales en el Área de Influencia se encuentran perturbados debido a que en toda su extensión están sujetos a sobrepastoreo y pisoteo excesivo, esta situación evita el desarrollo de la comunidad vegetal al disminuir la reproducción de las plantas y al propiciar el establecimiento de especies leñosas o herbáceas menos apetecibles para el ganado. No obstante, se observó que hay algún tipo de manejo dado que se encuentran cercos que dividen áreas en donde se ven pastizales mejor desarrollados y sin tanta poda por ramoneo.

En cuanto a la cobertura se podría decir que el pastizal ocupa el 95% de la superficie en donde se distribuye este tipo de vegetación, la composición y dominancia de las gramíneas varía según el área y el grado de perturbación. Por otro lado, la densidad de cepas se puede encontrar de 2 a 11 por metro cuadrado.



Fotografía IV. 23. Cobertura vegetal del pastizal con sobre pastoreo en el Área de Influencia, a la izquierda se ve la invasión de especies arbustivas leñosas; en la imagen derecha, se observa el pasto podado por el ganado y la ausencia de elementos arbustivos.

La invasión de especies arbustivas leñosas parece ser parte del proceso de sucesión del pastizal muy alterado, en este sentido, el suelo al quedar desprovisto de vegetación da pie a la invasión de leguminosas como *Mimosa monancistra*, *Acacia schaffneri* y *A. farnesiana*, estas a su vez, sirven de nodrizas para el restablecimiento del pastizal y otras herbáceas en el proceso de sucesión.

Respecto a la dominancia se observaron las siguientes condiciones de *Bouteloua gracilis* - *Aristida divaricata* y *Bouteloua scorpioides* - *Lycurus phleoides*, no obstante, se diferenciaron otras especies de gramíneas como: *Bouteloua curtipendula*, *B. hirsuta*, *B. gracilis* y *Buchloe dactyloides*.

En la Fotografía IV. 23 y Fotografía IV. 24, se observa la vegetación de pastizal con una cobertura casi total y con la incursión de elementos arbustivos.



Fotografía IV. 24. Cobertura vegetal del pastizal con mejor grado de conservación, en el SAR.



Fotografía IV. 25. *Acacia schaffneri* y *Cylindropuntia imbricata*.

La asociación de pastizal presenta la participación de especies herbáceas y arbustivas (leñosas y crasas pertenecientes a la familia Cactaceae), la altura promedio del estrato arbustivo se ubica en los 1.28 m, sin embargo, esta comunidad principalmente compuesta por herbáceas se le asocian algunos elementos leñosos provenientes de los matorrales. A continuación, se presentan solo los resultados de los muestreos que se realizaron dentro del Área de Influencia y que se caracterizaron como pastizal natural, cabe señalar que la superficie total muestreada es de 50,000 m², y demuestra las densidades del estrato arbustivo y herbáceo presente en la estructura del pastizal.

Tabla IV. 30. Resultados del muestreo 1.

Familia	Especie	Número de individuos por especie	Pi=Abun. relativa	Altura promedio (m)	Cobertura acumulada por especie (m ²)	Porcentaje de cobertura real	Densidad absoluta	Porcentaje de cobertura relativa	Porcentaje de densidad relativa	Porcentaje de frecuencia relativa	Índice de importancia (I.V.I.)
Cactaceae	<i>Opuntia leucotricha</i>	15	0,1724	0,9180	22,8160	0,2282	0,0131	19,58%	30,34%	17,24%	67,16%
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	10	0,1149	0,7960	27,1365	0,2714	0,0104	23,29%	24,06%	11,49%	58,84%
Convolvulaceae	<i>Ipomoea longifolia</i>	26	0,2989	0,2769	5,2462	0,0525	0,0052	4,50%	12,09%	29,89%	46,48%
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	7	0,0805	1,5571	20,8708	0,2087	0,0056	17,91%	12,95%	8,05%	38,91%
Fabaceae	<i>Mimosa monancistra</i>	9	0,1034	0,6644	15,6238	0,1562	0,0054	13,41%	12,47%	10,34%	36,22%
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	3	0,0345	1,8067	18,7510	0,1875	0,0022	16,09%	4,99%	3,45%	24,53%
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	6	0,0690	1,0783	5,2435	0,0524	0,0012	4,50%	2,79%	6,90%	14,19%
Asteraceae	<i>HaploploPapapus veneta</i>	7	0,0805	0,1871	0,4149	0,0041	0,0001	0,36%	0,26%	8,05%	8,66%
Amaranthaceae	<i>Atriplex muricata</i>	2	0,0230	0,0000	0,1387	0,0014	0,0000	0,12%	0,02%	2,30%	2,44%
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii var. linguiformis</i>	1	0,0115	0,6500	0,2376	0,0024	0,0000	0,20%	0,02%	1,15%	1,37%
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	1	0,0115	0,2400	0,0594	0,0006	0,0000	0,05%	0,01%	1,15%	1,21%
		87	1,0000	8,1747	116,5384	1,1654	0,0432	100,00%	100,00%	100,00%	300,00%

Tabla IV. 31. Resultados del muestreo 3.

Familia	Especie	Número de individuos por especie	Pi=Abun. relativa	Altura promedio (m)	Cobertura acumulada por especie (m ²)	Porcentaje de cobertura real	Densidad absoluta	Porcentaje de cobertura relativa	Porcentaje de densidad relativa	Porcentaje de frecuencia relativa	Índice de importancia (I.V.I.)
Fabaceae	<i>Mimosa monancistra</i>	236	0,7973	0,9076	199,6525	1,9965	0,5306	66,21%	96,30%	79,73%	242,24%
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	32	0,1081	1,1266	43,6451	0,4365	0,0157	14,47%	2,85%	10,81%	28,14%
Cactaceae	<i>Opuntia leucotricha</i>	13	0,0439	1,2654	21,1351	0,2114	0,0031	7,01%	0,56%	4,39%	11,96%
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	6	0,0203	1,3500	11,2017	0,1120	0,0008	3,71%	0,14%	2,03%	5,88%
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	4	0,0135	1,7625	11,5694	0,1157	0,0005	3,84%	0,09%	1,35%	5,28%
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	1	0,0034	3,0000	11,0447	0,1104	0,0001	3,66%	0,02%	0,34%	4,02%
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	4	0,0135	0,9750	3,3055	0,0331	0,0001	1,10%	0,03%	1,35%	2,47%
		296	1,0000	10,3870	301,5540	3,0155	0,5510	100%	100%	100%	300%

Tabla IV. 32. Resultados del muestreo 4.

Familia	Especie	Número de individuos por especie	Pi=Abun. relativa	Altura promedio (m)	Cobertura acumulada por especie (m ²)	Porcentaje de cobertura	Densidad absoluta	Porcentaje de cobertura relativa	Porcentaje de densidad relativa	Porcentaje de frecuencia relativa	Índice de importancia (I.V.I.)
Fabaceae	<i>Mimosa monancistra</i>	30	0,4688	0,8913	20,1644	0,2016	0,0315	15,90%	45,83%	46,88%	108,61%
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	14	0,2188	0,5107	27,7874	0,2779	0,0203	21,91%	29,47%	21,88%	73,26%
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	8	0,1250	1,4375	28,0819	0,2808	0,0117	22,14%	17,02%	12,50%	51,66%
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	2	0,0313	6,2500	45,4608	0,4546	0,0047	35,85%	6,89%	3,13%	45,86%
Cactaceae	<i>Opuntia leucotricha</i>	3	0,0469	0,7333	2,2659	0,0227	0,0004	1,79%	0,52%	4,69%	6,99%
Cactaceae	<i>Mammillaria uncinata</i>	3	0,0469	0,1500	0,0921	0,0009	0,0000	0,07%	0,02%	4,69%	4,78%
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	1	0,0156	2,2000	2,4053	0,0241	0,0001	1,90%	0,18%	1,56%	3,64%
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	2	0,0313	0,2000	0,3191	0,0032	0,0000	0,25%	0,05%	3,13%	3,42%
Vervenaceae	<i>Lippia sp.</i>	1	0,0156	0,4000	0,2376	0,0024	0,0000	0,19%	0,02%	1,56%	1,77%
		64	1,0000	12,7729	126,8143	1,2681	0,0687	100,00%	100,00%	100,00%	300,00%

Tabla IV. 33. Resultados del muestreo 5.

Familia	Especie	Número de individuos por especie	Pi=Abun. relativa	Altura promedio (m)	Cobertura acumulada por especie (m ²)	Porcentaje de cobertura	Densidad absoluta	Porcentaje de cobertura relativa	Porcentaje de densidad relativa	Porcentaje de frecuencia relativa	Índice de importancia (I.V.I.)
Fabaceae	<i>Mimosa monancistra</i>	147	0,5589	0,8651	102,6441	1,0264	0,1912	22,59%	57,36%	55,89%	135,85%
Cactaceae	<i>Opuntia leucotricha</i>	43	0,1635	1,6112	236,8722	2,3687	0,1291	52,14%	38,72%	16,35%	107,22%
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	8	0,0304	2,9875	64,8562	0,6486	0,0066	14,28%	1,97%	3,04%	19,29%
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	32	0,1217	0,4438	5,8296	0,0583	0,0024	1,28%	0,71%	12,17%	14,16%
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	16	0,0608	1,0494	12,0269	0,1203	0,0024	2,65%	0,73%	6,08%	9,46%
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	9	0,0342	1,0211	10,2289	0,1023	0,0012	2,25%	0,35%	3,42%	6,02%
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	2	0,0076	4,0000	13,9879	0,1399	0,0004	3,08%	0,11%	0,76%	3,95%
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	5	0,0190	1,0000	0,7677	0,0077	0,0000	0,17%	0,01%	1,90%	2,08%
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	1	0,0038	2,5000	7,0686	0,0707	0,0001	1,56%	0,03%	0,38%	1,96%
		263	1,0000	15,4780	454,2822	4,5428	0,3334	100,00%	100,00%	100,00%	300,00%

Tabla IV. 34. Resultados del muestreo 6.

Familia	Especie	Número de individuos por especie	Pi=Abun. relativa	Altura promedio (m)	Cobertura acumulada por especie (m ²)	Porcentaje de cobertura real	Densidad absoluta	Porcentaje de cobertura relativa	Porcentaje de densidad relativa	Porcentaje de frecuencia relativa	Índice de importancia (I.V.I.)
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	4	0,1481	2,8750	31,5966	0,3160	0,0156	54,52%	44,02%	14,81%	113,36%
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	6	0,2222	0,7017	12,7211	0,1272	0,0094	21,95%	26,59%	22,22%	70,76%
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	7	0,2593	0,8629	6,0452	0,0605	0,0052	10,43%	14,74%	25,93%	51,10%
Fabaceae	<i>Mimosa monancistra</i>	7	0,2593	0,8171	5,4746	0,0547	0,0047	9,45%	13,35%	25,93%	48,72%
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	2	0,0741	0,9700	1,6271	0,0163	0,0004	2,81%	1,13%	7,41%	11,35%
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1	0,0370	0,7500	0,4902	0,0049	0,0001	0,85%	0,17%	3,70%	4,72%
		27	1,0000	6,9767	57,9547	0,5795	0,0354	100,00%	100,00%	100,00%	300,00%

Como se observa en los resultados de la estructura de vegetación del pastizal, la cobertura que ocupan las especies que intervienen en el pastizal son mínimas y varían de 57.95 a 454.28 m² dentro de muestreos de una hectárea, esto quiere decir que sólo el 0.57 al 4.54% del pastizal en el Área de influencia está ocupada por elementos arbustivos y herbáceos que no pertenecen a las gramíneas que dan el carácter a este tipo de vegetación.

A continuación, se muestran las especies representativas del pastizal:

a) Arbustivas



Fotografía IV. 26. *Mimosa monancistra*.



Fotografía IV. 27. *Opuntia engelmannii*.



Fotografía IV. 28. *Acacia schaffneri*.

b) herbáceas



Fotografía IV. 29. *Macroptilium gibbosifolium*.



Fotografía IV. 30. *Peteria glandulosa*.



Fotografía IV. 31. *Ipomoea longifolia*.

Matorral espinoso con espinas laterales

El Matorral espinoso con espinas laterales se desarrolla en climas cálidos o subcálidos, semisecos, subsecos o áridos, siendo leguminosas los arbustos que lo forman. El muestreo 2 se realizó a lo largo de un pequeño bordo que delimita un canal artificial que atraviesa el Área de Influencia de suroeste a noreste y se encuentra rodeado de pastizales naturales. Las especies que por su cobertura dan el carácter fisionómico a esta vegetación pertenecen a la familia de las leguminosas y están representadas por *Acacia schaffneri* y *Prosopis laevigata*. El promedio de altura de esta asociación vegetal es de 1.5 m con árboles o arbustos de hasta 4 m de altura, el estrato arbustivo está dominado por *Opuntia engelmannii*, *O. robusta*, *O. leucotricha* y *Cylindropuntia imbricata*, el estrato herbáceo lo componen *Ipomoea longifolia* y *Haplopappus veneta*.

En conjunto la vegetación presenta una cobertura del 20% pues se muestra abierta, cabe señalar que el bordo parece que fue conformado recientemente ya que el pastizal apenas comienza a integrarse al suelo de esta zona.

Tabla IV. 35. Resultados del muestreo 2.

Familia	Especie	Número de individuos por especie	Pi= Abun. relativa	Altura promedio (m)	Cobertura acumulada por especie (m ²)	Porcentaje de cobertura real	Densidad absoluta	Porcentaje de cobertura relativa	Porcentaje de densidad relativa	Porcentaje de frecuencia relativa	Índice de importancia (I.V.I.)
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	8	0,1176	3,0500	96,9756	0,9698	0,0380	46,87%	57,56%	11,76%	116,20%
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	17	0,2500	0,6694	16,0128	0,1601	0,0133	7,74%	20,20%	25,00%	52,94%
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	4	0,0588	1,3725	22,3863	0,2239	0,0044	10,82%	6,64%	5,88%	23,35%
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	7	0,1029	1,1914	10,7974	0,1080	0,0037	5,22%	5,61%	10,29%	21,12%
Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	1	0,0147	4,2000	33,1831	0,3318	0,0016	16,04%	2,46%	1,47%	19,97%
Scrophulariaceae	<i>Buddleja scordioides</i>	8	0,1176	0,4650	3,5018	0,0350	0,0014	1,69%	2,08%	11,76%	15,54%
Cactaceae	<i>Opuntia leucotricha</i>	6	0,0882	0,9583	6,0721	0,0607	0,0018	2,93%	2,70%	8,82%	14,46%
Convolvulaceae	<i>Ipomoea longifolia</i>	8	0,1176	0,3500	1,8388	0,0184	0,0007	0,89%	1,09%	11,76%	13,74%
Asteraceae	<i>Haplopappus veneta</i>	5	0,0735	0,2740	0,6295	0,0063	0,0002	0,30%	0,23%	7,35%	7,89%
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	1	0,0147	2,5000	10,2922	0,1029	0,0005	4,97%	0,76%	1,47%	7,21%
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	2	0,0294	1,0700	3,6212	0,0362	0,0004	1,75%	0,54%	2,94%	5,23%
Fabaceae	<i>Mimosa monanctristra</i>	1	0,0147	2,1000	1,5837	0,0158	0,0001	0,77%	0,12%	1,47%	2,35%
Total		68	1,0000	18,2007	206,8943	2,0689	0,0661	100,00%	100,00%	100,00%	300,00%



Fotografía IV. 32. *Prosopis laevigata*.

Matorral subinerme parvifolio

Siendo una de sus formas más frecuentes aquella en que domina *Perymenium mendezii* y *Bouvardia ternifolia* como elementos inermes (sin espinas), también se encontraron componentes importantes de especies con espinas que por su cobertura dan el carácter a esta vegetación como subinerme, entre las especies espinosas encontramos a *Mimosa monancistra*, *Opuntia robusta*, *O. engelmannii*, *O. leucotricha* y *Acacia schaffneri*.

Se mezcla con otras agrupaciones, como con el matorral espinoso de espinas terminales, con los izotales, con las nopaleras y el pastizal. la asociación se presenta como un matorral con un promedio de altura de 2.22 m, no obstante, con individuos de hasta 5 m de *Yucca filifera* y *Schinus molle*.



Fotografía IV. 33. Matorral subinerme parvifolio.

Tabla IV. 36. Resultados del muestreo 7.

Familia	Especie	Número de individuos por especie	Pi=Abun. relativa	Altura promedio (m)	Cobertura acumulada por especie (m ²)	Porcentaje de cobertura real	Densidad absoluta	Porcentaje de cobertura relativa	Porcentaje de densidad relativa	Porcentaje de frecuencia relativa	Índice de importancia (I.V.I.)
Asteraceae	<i>Perymenium mendezii</i>	97	0,5272	0,8981	70,0514	0,7005	0,1231	25,97%	78,79%	52,72%	157,48%
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	26	0,1413	1,1738	19,9369	0,1994	0,0094	7,39%	6,01%	14,13%	27,53%
Fabaceae	<i>Mimosa monancistra</i>	21	0,1141	1,4543	23,2831	0,2328	0,0089	8,63%	5,67%	11,41%	25,72%
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	2	0,0109	5,2500	59,1130	0,5911	0,0021	21,92%	1,37%	1,09%	24,38%
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	12	0,0652	1,7625	22,2449	0,2224	0,0048	8,25%	3,10%	6,52%	17,86%
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	9	0,0489	1,8167	24,9723	0,2497	0,0041	9,26%	2,61%	4,89%	16,76%
Cactaceae	<i>Opuntia leucotricha</i>	9	0,0489	1,6889	19,7920	0,1979	0,0032	7,34%	2,07%	4,89%	14,30%
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	1	0,0054	5,8000	14,1863	0,1419	0,0003	5,26%	0,16%	0,54%	5,97%
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	1	0,0054	3,2000	7,2107	0,0721	0,0001	2,67%	0,08%	0,54%	3,30%
Fabaceae	<i>Dalea bicolor</i>	3	0,0163	0,9167	1,6973	0,0170	0,0001	0,63%	0,06%	1,63%	2,32%
Rhamnaceae	<i>Adolphia infesta</i>	1	0,0054	2,7000	4,3374	0,0434	0,0001	1,61%	0,05%	0,54%	2,20%
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	1	0,0054	1,9000	2,8353	0,0284	0,0001	1,05%	0,03%	0,54%	1,63%
Asteraceae	<i>Haplopappus veneta</i>	1	0,0054	0,3000	0,0491	0,0005	0,0000	0,02%	0,00%	0,54%	0,56%
		184	1,0000	28,8610	269,7096	2,6971	0,1562	100,00%	100,00%	100,00%	300,00%

Matorral inerme parvifolio

En el matorral inerme parvifolio las formas sin espinas son las dominantes, se mezcla con otras agrupaciones, como los izotales, las nopaleras y los encinares, en el SAR se encontró con dos variantes que a continuación se describen.

Matorral inerme parvifolio de *Dodonaea viscosa*-*Perymenium mendezii*: El matorral inerme parvifolio del muestreo 11 se encuentra al sureste del SAR en colindancia con la meseta y a 3 km del Área de Influencia, en este punto la vegetación comienza a cambiar y se localizaron elementos diferentes ya que la altitud y la protección de la meseta confieren un microclima distinto, el muestreo se encontraba a un lado de una escorrentía temporal en donde ya se observan árboles de *Quercus potosina* y *Q. grisea* y se empieza a notar un ecotoco con el encinar, La característica fisionómica de esta vegetación es la baja densidad y cobertura de individuos espinosos y la dominancia de arbustos inermes, el promedio de altura de la comunidad es de 1.8 m con árboles de 8 y 9 m de *Buddleia cordata* y *Quercus potosina*, los arbustos que dominan y dan el carácter a esta vegetación son: *Dodonaea viscosa*, *Perymenium mendezii*, *Brickellia veronicifolia*, *Haplappapus veneta*, *Helianthemum glomeratum* y *Dalea bicolor*. Cabe señalar que en el sitio se encuentran poblaciones importantes de *Dasyllirion acrotrichum* (listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010) e individuos dispersos de *Ferocactus histrix* también listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Fotografía IV. 34. *Ferocactus histrix*.

Tabla IV. 37. Resultados del muestreo 11.

Familia	Especie	Número de individuos por especie	Pi= Abun. relativa	Altura promedio (m)	Cobertura acumulada por especie (m ²)	Porcentaje de cobertura real	Densidad absoluta	Porcentaje de cobertura relativa	Porcentaje de densidad relativa	Porcentaje de frecuencia relativa	Índice de importancia (I.V.I.)
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	17	0,0736	1,2165	48,6727	0,4867	0,0119	18,52%	22,45%	7,36%	48,33%
Fagaceae	<i>Quercus potosina</i>	1	0,0043	9,0000	35,7847	0,3578	0,0005	13,61%	0,97%	0,43%	15,02%
Scrophularaceae	<i>Buddleia cordata</i>	1	0,0043	8,0000	35,7847	0,3578	0,0005	13,61%	0,97%	0,43%	15,02%
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	4	0,0173	2,9250	33,8467	0,3385	0,0020	12,88%	3,67%	1,73%	18,28%
Asparagaceae	<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	17	0,0736	0,8188	19,5160	0,1952	0,0048	7,42%	9,00%	7,36%	23,79%
Asteraceae	<i>Perymenium mendezii</i>	49	0,2121	0,6476	18,9437	0,1894	0,0134	7,21%	25,19%	21,21%	53,61%
Fabaceae	<i>Dalea bicolor</i>	40	0,1732	0,9020	15,6601	0,1566	0,0090	5,96%	17,00%	17,32%	40,27%
Fabaceae	<i>Mimosa monancistra</i>	11	0,0476	0,6800	12,3644	0,1236	0,0020	4,70%	3,69%	4,76%	13,16%
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1	0,0043	7,0000	10,7521	0,1075	0,0002	4,09%	0,29%	0,43%	4,82%
Asteraceae	<i>Brickellia veronicifolia</i>	22	0,0952	0,5664	9,6913	0,0969	0,0031	3,69%	5,79%	9,52%	19,00%
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	38	0,1645	0,4545	9,6911	0,0969	0,0053	3,69%	9,99%	16,45%	30,13%
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	3	0,0130	0,9667	3,1982	0,0320	0,0001	1,22%	0,26%	1,30%	2,78%
Fagaceae	<i>Quercus grisea</i>	1	0,0043	2,0000	2,8353	0,0284	0,0000	1,08%	0,08%	0,43%	1,59%

Familia	Especie	Número de individuos por especie	Pi=Abun. relativa	Altura promedio (m)	Cobertura acumulada por especie (m ²)	Porcentaje de cobertura real	Densidad absoluta	Porcentaje de cobertura relativa	Porcentaje de densidad relativa	Porcentaje de frecuencia relativa	Índice de importancia (I.V.I.)
Asteraceae	<i>HaploPapapus veneta</i>	3	0,0130	0,6133	2,4655	0,0247	0,0001	0,94%	0,20%	1,30%	2,44%
Cistaceae	<i>Helianthemum glomeratum</i>	5	0,0216	0,3300	1,2759	0,0128	0,0001	0,49%	0,17%	2,16%	2,82%
Orobanchaceae	<i>Castilleja tenuiflora</i>	8	0,0346	0,3538	0,9209	0,0092	0,0001	0,35%	0,20%	3,46%	4,01%
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	2	0,0087	0,9000	0,5662	0,0057	0,0000	0,22%	0,03%	0,87%	1,11%
Fabaceae	<i>Peteria glandulosa</i>	1	0,0043	0,2000	0,4717	0,0047	0,0000	0,18%	0,01%	0,43%	0,63%
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	2	0,0087	0,5650	0,3158	0,0032	0,0000	0,12%	0,02%	0,87%	1,00%
Cactaceae	<i>Ferocactus histrix</i>	2	0,0087	0,2000	0,0653	0,0007	0,0000	0,02%	0,00%	0,87%	0,89%
Cactaceae	<i>Mammillaria uncinata</i>	3	0,0130	0,0833	0,0331	0,0003	0,0000	0,01%	0,00%	1,30%	1,31%
		231	1,0000	38,4228	262,8553	2,6286	0,0532	100,00%	100,00%	100,00%	300,00%



Fotografía IV. 35. Sitio del muestreo de Matorral inerme parvifolio de *Dodonaea viscosa*-*Perymenium mendezii*.



Fotografía IV. 36. Población de *Dasyliirion acrotrichum* sobre las partes inclinadas hacia la escorrentía.

Nopaleras

En el muestreo 8 dentro del SAR se presenta como cubierta vegetal un matorral de *Opuntia*, siendo las principales especies dominantes de estas "nopaleras" de *O. robusta*, *O. leucotricha*, *O. engelmannii*. Esta comunidad se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros, así como en los suelos aluviales contiguos. Por otro lado, se asocia con *Yucca decipiens* o *Y. filifera* y puede formar un estrato de eminencias, mientras que a niveles inferiores conviven muchos arbustos parvifolios, como, por ejemplo, especies de *Mimosa*, *Acacia*, *Dalea*, *Buddleia*, *Perymenium mendezii*, etc. La altura de este matorral alcanza generalmente de 2.1 m, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el estrato arbustivo puede admitir la presencia de numerosas especies de plantas herbáceas.

Este tipo de matorral crasicaule, en forma más o menos modificada, se extiende a lo largo del SAR y se puede encontrar entremezclado con *Yucca filifera* y *Schinus molle*.



Fotografía IV. 37. Nopaleras.

Tabla IV. 38. Resultados del muestreo 8.

Familia	Especie	Número de individuos por especie	Pi= Abun. relativa	Altura promedio (m)	Cobertura acumulada por especie (m ²)	Porcentaje de cobertura real	Densidad absoluta	Porcentaje de cobertura relativa	Porcentaje de densidad relativa	Porcentaje de frecuencia relativa	Índice de importancia (I.V.I.)
Asteraceae	<i>Perymenium mendezii</i>	44	0,4783	0,9164	43,0340	0,4303	0,0686	20,65%	60,19%	47,83%	128,66%
Fabaceae	<i>Mimosa monancistra</i>	23	0,2500	1,1170	33,1174	0,3312	0,0276	15,89%	24,21%	25,00%	65,10%
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	9	0,0978	1,6467	38,2989	0,3830	0,0125	18,37%	10,96%	9,78%	39,11%
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	1	0,0109	9,5000	53,4562	0,5346	0,0019	25,65%	1,70%	1,09%	28,43%
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	2	0,0217	2,1500	16,7079	0,1671	0,0012	8,02%	1,06%	2,17%	11,25%
Cactaceae	<i>Opuntia leucotricha</i>	3	0,0326	1,1200	9,8656	0,0987	0,0011	4,73%	0,94%	3,26%	8,93%
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	6	0,0652	0,6733	2,4517	0,0245	0,0005	1,18%	0,47%	6,52%	8,17%
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	2	0,0217	1,1750	3,4274	0,0343	0,0002	1,64%	0,22%	2,17%	4,04%
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1	0,0109	1,8000	4,3374	0,0434	0,0002	2,08%	0,14%	1,09%	3,31%
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	1	0,0109	1,0500	3,7497	0,0375	0,0001	1,80%	0,12%	1,09%	3,01%
		92	1,0000	21,1483	208,4462	2,0845	0,1140	100,00%	100,00%	100,00%	300,00%

Izotal

Se caracterizan por el predominio de los llamados en el Sur izotes (*Yucca* spp.). Se presentan en climas francamente áridos, por lo común subcálidos o subtemplados, y pueden desarrollarse sobre suelos profundos o someros.

Esta asociación se encontró con un promedio de altura de 1.5 m, la cobertura se encuentra dominada por *Yucca filifera* y *Perymenium mendezii* dentro del muestreo con un 60% de ocupación, la asociación se presenta semiabierta y con poco solapamiento. La altura máxima de 7.5 m está representada por *Y. filifera*. La asociación posee un estrato arbustivo conformado por *P. mendezii*, *Jatropha dioica*, *Dalea bicolor*, *Mimosa monancistra*, *Opuntia robusta*, *Acacia schaffneri*, *Haplopappus veneta*, *O. engelmannii* y *O. leucotricha*.



Fotografía IV. 38. Izotales.

Tabla IV. 39. Resultados del muestreo 10.

Familia	Especie	Número de individuos por especie	Pi=Abun. relativa	Altura promedio (m)	Cobertura acumulada por especie (m ²)	Porcentaje de cobertura real	Densidad absoluta	Porcentaje de cobertura relativa	Porcentaje de densidad relativa	Porcentaje de frecuencia relativa	Índice de importancia (I.V.I.)
Asteraceae	<i>Perymenium mendezii</i>	51	0,2670	0,8300	27,6833	0,2768	0,0246	12,77%	41,20%	26,70%	80,67%
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	4	0,0209	6,2500	107,1381	1,0714	0,0075	49,42%	12,51%	2,09%	64,02%
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	76	0,3979	0,3700	5,5435	0,0554	0,0074	2,56%	12,29%	39,79%	54,64%
Fabaceae	<i>Dalea bicolor</i>	29	0,1518	1,1766	24,3705	0,2437	0,0123	11,24%	20,62%	15,18%	47,05%
Fabaceae	<i>Mimosa monancistra</i>	16	0,0838	0,8113	19,9257	0,1993	0,0056	9,19%	9,30%	8,38%	26,87%
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	5	0,0262	1,0380	16,8572	0,1686	0,0015	7,78%	2,46%	2,62%	12,85%
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	4	0,0209	1,6625	11,7394	0,1174	0,0008	5,41%	1,37%	2,09%	8,88%
Asteraceae	<i>Haplopappus veneta</i>	4	0,0209	0,5800	1,5394	0,0154	0,0001	0,71%	0,18%	2,09%	2,98%
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	1	0,0052	0,8800	1,1786	0,0118	0,0000	0,54%	0,03%	0,52%	1,10%
Cactaceae	<i>Opuntia leucotricha</i>	1	0,0052	1,5000	0,8332	0,0083	0,0000	0,38%	0,02%	0,52%	0,93%
		191	1,0000	15,0983	216,8089	2,1681	0,0598	100,00%	100,00%	100,00%	300,00%

Vegetación acuática

Dentro del SAR se encuentran diversos repesos artificiales para almacenaje de agua y se utilizan como bebederos para el ganado, en algunos de estos sitios se ha desarrollado una vegetación acuática de *Ludwigia peploides*, *Nymphoides fallax* y *Potamogeton nodosus*.

En las orillas de los repesos se encontró a *Schinus molle*, *Salix bomplandiana* y *S. schaffnerii*.



Fotografía IV. 39. Vista de los repesos artificiales con vegetación acuática.



Fotografía IV. 40. *Nymphoides fallax*.



Fotografía IV. 41. *Ludwigia peploides*.



Fotografía IV. 42. Represo con elementos arbóreos de *Schinus molle*, *Salix bomplandiana* y *S. schaffnerii*.



Fotografía IV. 43. *Potamogeton nodosus*.

IV.2.2.1.2.5 Valoración ambiental con base en los indicadores de diversidad

Índices de diversidad: Los resultados de equidad y diversidad obtenidos en los distintos muestreos se utilizaron como medidas comparativas que nos arrojaron información ambiental de la diversidad y la similitud entre los ecosistemas, los resultados junto con las observaciones en campo nos ofrecieron una aproximación más certera de la valoración ambiental en los distintos ecosistemas presentes en el SAR y el Área de Influencia.

A continuación, se presentan los resultados de los índices y más adelante se observan las conclusiones derivadas de los índices como de las observaciones en campo.

Índices de diversidad de Shannon y Simpson (H' y D)

En total se realizaron 11 muestreos dentro del SAR de los cuales seis se encuentran situados dentro del Área de Influencia. Los datos fueron analizados aplicando los índices de Shannon y Simpson.

En la Tabla IV. 40 de diversidad, se encuentra tomando el índice de Shannon en orden de mayor a menor, lo que implica que el muestreo (M11) posee la mayor incertidumbre acerca de la identidad de un elemento tomado al azar de una colección de 231 individuos distribuidos en 21 especies, dado este comportamiento podemos decir que el muestreo (M11) presenta la mayor diversidad biológica y el muestreo (M03) la menor.

Según interpretaciones de los valores del índice de Shannon los valores por encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos", en este estudio el valor máximo obtenido fue de 2.3624, por lo que las comunidades vegetales presentes en el área de estudio poseen una diversidad media alta pues se establecen con un promedio de $H' = 1.6442$ y, con un rango de valores de H' de 0.7729 a 2.3624, esto concuerda con lo observado en el campo, ya que en general las comunidades comparten muchas especies entre si y el número total de especies encontradas fue de 64.

Tabla IV. 40. Resultados de los índices de diversidad, ordenado de mayor a menor tomando como base el índice de Shannon.

Muestreo	Número de individuos (N)	Riqueza de especies (S)	Índice de Shannon - H'	Índice de Simpson 1/D:	Tipo de vegetación	Localización
M11	231	21	2,3624785	7,873838	Matorral inerme parvifolio	SAR
M02	68	12	2,1985986	7,530945	Matorral espinoso con espinas laterales	Área de Influencia
M01	87	11	2,0428326	6,1486597	Pastizal	Área de Influencia
M06	27	6	1,6319565	4,7032256	Pastizal	Área de Influencia
M10	191	10	1,606438	3,8204	Izotal	SAR
M07	184	13	1,5929602	3,1203687	Matorral subinerme parvifolio	SAR
M04	64	9	1,5810312	3,4478114	Pastizal	Área de Influencia
M08	92	10	1,5303243	3,2528825	Nopalera	SAR
M05	263	9	1,4032027	2,776422	Pastizal	Área de Influencia
M09	282	9	1,363628	2,7030592	Matorral inerme parvifolio	SAR
M03	296	7	0,7729503	1,5386256	Pastizal	Área de Influencia

En la Tabla IV. 41, el contenido se organizó de mayor a menor tomando en cuenta el recíproco del índice de Simpson. El índice de Simpson enfatiza el componente de uniformidad de las áreas muestreadas. Para efectos de este estudio la afectación de la diversidad de especies tiene una tendencia hacia la riqueza de individuos y hacia la uniformidad entre las muestras.

Tabla IV. 41. Resultados de los índices de diversidad, ordenado de mayor a menor tomando como base el recíproco del índice de Simpson.

Muestreo	Número de individuos (N)	Riqueza de especies (S)	Índice de Shannon - H'	Índice de Simpson 1/D	Tipo de vegetación	Localización
M11	231	21	2,3624785	7,873838	Matorral inerme parvifolio	SAR
M02	68	12	2,1985986	7,530945	Matorral espinoso con espinas laterales	Área de Influencia
M01	87	11	2,0428326	6,1486597	Pastizal	Área de Influencia
M06	27	6	1,6319565	4,7032256	Pastizal	Área de Influencia
M10	191	10	1,606438	3,8204	Izotal	SAR
M04	64	9	1,5810312	3,4478114	Pastizal	Área de Influencia
M08	92	10	1,5303243	3,2528825	Nopalera	SAR
M07	184	13	1,5929602	3,1203687	Matorral subinerme parvifolio	SAR
M05	263	9	1,4032027	2,776422	Pastizal	Área de Influencia
M09	282	9	1,363628	2,7030592	Matorral inerme parvifolio	SAR
M03	296	7	0,7729503	1,5386256	Pastizal	Área de Influencia

A extrapolar dichos valores sobre los tipos de vegetación por medio de un promedio, observamos que el matorral espinoso con espinas laterales posee una mayor riqueza, seguida por el matorral inerme parvifolio, izotal, matorral subinerme parvifolio, nopaleras y por último la vegetación de pastizal. No obstante, si nos enfocamos a la diversidad de cada sitio sin tomar en cuenta los tipos de vegetación y tomando como base el predio o el Área de Influencia, podemos decir que en general los distintos tipos de matorral son más diversos que el pastizal.

Tabla IV. 42. Índices de diversidad, por tipo de vegetación con base en H' y 1/D.

Muestreo	Número de individuos (N)	Riqueza de especies (S)	Índice de Shannon - H'	Índice de Simpson 1/D	Tipo de vegetación
M02	68	12	2,1985986	7,530945	Matorral espinoso con espinas laterales
M11, M9	193	13	1,882785775	5,48206055	Matorral inerme parvifolio
M10	191	10	1,606438	3,8204	Izotal

Muestreo	Número de individuos (N)	Riqueza de especies (S)	Índice de Shannon - H'	Índice de Simpson 1/D	Tipo de vegetación
M07	184	13	1,5929602	3,1203687	Matorral subinermeparvifolio
M08	92	10	1,5303243	3,2528825	Nopalera
M1, M3, M4, M5 Y M6	147,4	8,4	1,48639466	3,722948866	Pastizal

Por otro lado, viendo los promedios con base en el índice de Simpson el resultado es similar. Aunque el índice de Simpson enfatiza en el componente de uniformidad entre las muestras, los resultados similares refuerzan por ambos métodos y tendencias (riqueza y uniformidad) que el Matorral espinoso con espinas laterales posee una mayor riqueza y diversidad de especies que el resto de los tipos de vegetación.

IV.2.2.1.2.6 Especies bajo protección en la NOM-059-2010-SEMARNAT-2010

Dentro del Área de Influencia, no se encontró ninguna especie dentro la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, en el SAR se registró la presencia de dos especies *Ferocactus histrix* y *Dasyliirion acrotrichum*, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV. 43. Especies fuera del Área de Influencia, pero dentro del SAR, en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Genero	Nombre común	Distribución	Categoría	Localización
Cactácea	<i>Ferocactus histrix</i>	Biznaga barril	No endémica	Pr	SAR
Asparagaceae	<i>Dasyliirion acrotrichum</i>	Sotol	Endémica	A	SAR

IV.2.2.1.2.7 Comparaciones de Diversidad entre el SAR y el Área de Influencia

La biodiversidad comprende la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida y cuyas mutuas interacciones con el resto del entorno, fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta, según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica.

Bajo dicha premisa, y a fin de determinar diferencias entre el SAR y el Área de Influencia, se consideró el uso de dos índices, a) el Valor de Importancia y b) el Índice de Shannon. Considerando que las especies de flora se pueden analizar de acuerdo a los diferentes estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), enseguida se presentan comparativos entre el SAR y el Área de Influencia.

Para las especies arbustivas y arbóreas, en la Tabla IV. 44, se muestran un comparativo de los índices de valor de importancia y los índices de Shannon de las especies arbustivas y arbóreas, entre el SAR y el Área de Influencia.

Tabla IV. 44. Comparaciones de índices de diversidad del Área de Influencia y el SAR para el estrato arbustivo y arbóreo.

No.	ESPECIE	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA		ÍNDICE DE SHANNON	
		SAR	Área de Influencia	SAR	Área de Influencia
1	<i>Acacia farnesiana</i>	2.16859	12.14443	0.01772	0.05866
2	<i>Acacia monancistra</i>	2.93712	0	0.02245	0
3	<i>Acacia schaffneri</i>	10.38381	30.24433	0.03925	0.14156
4	<i>Adolphia infesta</i>	2.0534	0	0.00703	0
5	<i>Atriplex sp.</i>	0	2.11128	0	0.0149
6	<i>Baccharis salicifolia</i>	0	1.98077	0	0.00831
7	<i>Bouvardia ternifolia</i>	12.69019	0	0.16545	0
8	<i>Brickellia veronicifolia</i>	4.61403	0	0.08523	0
9	<i>Buddleia cordata</i>	4.50729	0	0.00703	0
10	<i>Buddleja scordioides</i>	0	3.12267	0	0.04583
11	<i>Castilleja tenuiflora</i>	2.50109	0	0.03925	0
12	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	2.08443	15.87199	0.01264	0.10783
13	<i>Dalea bicolor</i>	22.61209	0	0.24669	0
14	<i>Dasylyrion acrotrichum</i>	4.87047	0	0.07033	0
15	<i>Dodonaea viscosa</i>	7.14562	0	0.07033	0
16	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	4.60735	0	0.01264	0
17	<i>Ferocactus histrix</i>	1.82208	0	0.01264	0
18	<i>Haplopappus veneta</i>	5.97137	5.27701	0.03925	0.0627
19	<i>Helianthemum glomeratum</i>	2.22267	0	0.02693	0
20	<i>Ipomoea longifolia</i>	0	8.48781	0	0.13366
21	<i>Jatropha dioica</i>	20.20455	6.2882	0.25827	0.1282
22	<i>Lippia sp.</i>	0	1.99487	0	0.00831
23	<i>Mammillaria uncinata</i>	1.92161	2.23181	0.01772	0.02084
24	<i>Mimosa monancistra</i>	24.89988	91.83207	0.20758	0.33495
25	<i>Opuntia engelmannii</i>	19.41775	33.93494	0.13499	0.25219
26	<i>Opuntia engelmannii var. linguiformis</i>	0	1.99487	0	0.00831
27	<i>Opuntia leucotricha</i>	11.94021	42.07314	0.07942	0.22945
28	<i>Opuntia robusta</i>	15.35003	17.03717	0.09896	0.09512
29	<i>Perymenium mendezii</i>	68.41117	0	0.36553	0
30	<i>Plantago linearis</i>	1.75175	0	0.00703	0

No.	ESPECIE	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA		ÍNDICE DE SHANNON	
		SAR	Área de Influencia	SAR	Área de Influencia
31	<i>Prosopis laevigata</i>	0	4.60124	0	0.00831
32	<i>Quercus grisea</i>	1.93619	0	0.00703	0
33	<i>Quercus potosina</i>	4.50729	0	0.00703	0
34	<i>Schinus molle</i>	15.53696	5.01932	0.02245	0.02084
35	<i>Yucca filifera</i>	20.93103	13.75208	0.03925	0.04583
	TOTAL	300	300	2.12013	1.72579

De acuerdo a la tabla anterior, se puede observar que la riqueza de especies totales del estrato arbustivo y arbóreo alcanza 35 especies, siendo mayor para el SAR ya que se registraron hasta 28 especies, mientras que en el Área de Influencia se encontraron 19 especies. Las especies comunes de arbustos y árboles entre el SAR y el Área de Influencia es de 12 especies. El índice de valor de importancia indica que las especies dominantes en ambas unidades son *Mimosa monanctistra*, *Opuntia engelmannii*, *Opuntia leucotricha*, *Cylindropuntia imbricata*, *Acacia schaffneri* y *Yucca filifera*. Los resultados permiten determinar de las 19 especies arbustivas y arbóreas registradas en el Área de Influencia sólo 6 no se registraron en el SAR, dichas especies son *Atriplex sp.*, *Baccharis salicifolia*, *Buddleja scordioides*, *Ipomoea longifolia*, *Lippia sp.*, *Prosopis laevigata*, las cuales son las que presentan los valores más bajos del índice de valor de importancia dentro de la estructura de la vegetación.

Es importante destacar que de las 6 especies citadas presentes en el Área de Influencia y que no se registraron en el SAR, ninguna de ellas se considera excepcional o rara, *Atriplex sp.*, *Baccharis salicifolia*, *Buddleja scordioides*, *Ipomoea longifolia* son consideradas como malezas de acuerdo con la CONABIO, mientras que *Lippia sp.* y *Prosopis laevigata* son especies que se utilizan para actividades de reforestación o de aprovechamiento forestal comercial (maderable y no maderable). Finalmente, todas ellas son de amplia distribución ya que se pueden localizar en otras partes de la República Mexicana de acuerdo con su distribución potencial.

Con respecto al índice de diversidad de Shannon (H), este es mayor en el SAR con un valor de 2.12013 mientras que el del Área de Influencia es de 1.72579 lo cual indica una mayor diversidad del SAR mostrando congruencia con la mayor riqueza de especies de dicha unidad.

Para las especies herbáceas en la Tabla IV. 45, se presenta un comparativo entre los índices de valor de importancia (IVI) y los índices de Shannon de las especies herbáceas, cabe destacar que el IVI se calculó mediante la cobertura y la frecuencia.

Tabla IV. 45. Comparaciones de índices de diversidad del Área de Influencia y el SAR para el estrato arbustivo y arbóreo.

No.	ESPECIE	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA		ÍNDICE DE SHANNON	
		SAR	Área de Influencia	SAR	Área de Influencia
1	<i>Aristida divaricata</i>	35.02357	43.11910	0.31813	0.28044
2	<i>Bouteloua gracilis</i>	49.89539	93.93051	0.36700	0.27796
3	<i>Bouteloua hirsuta</i>	21.84942	5.79672	0.17283	0.04730
4	<i>Bouteloua scorpioides</i>	35.19551	45.15954	0.31922	0.29800
5	<i>Bouteloua curtipendula</i>	11.65507		0.08621	
6	<i>Bouteloua dactyloides</i>	15.98459		0.11697	
7	<i>Lycurus phleoides</i>	30.39645	11.99413	0.28250	0.09142
	TOTAL	200	200	1.66287	0.99512

De acuerdo con los resultados de la tabla anterior, se observa que la riqueza total es de 7 especies en el estrato herbáceo. En el SAR la riqueza es de 7 especies, mientras que en el Área de Influencia es de 5 especies, siendo comunes entre el SAR y el Área de Influencia es de 5 especies. El índice de valor de importancia indica que las especies dominantes en ambas unidades son *Bouteloua gracilis*, *Bouteloua scorpioides* y *Aristida divaricata*. Los resultados permiten determinar de las 5 especies herbáceas registradas en el Área de Influencia, fueron registradas en su totalidad en el SAR.

Con respecto al índice de diversidad de Shannon (H), este es mayor en el SAR con un valor de 1.66287 mientras que el del Área de Influencia es de 0.99512 lo cual indica una mayor diversidad del SAR mostrando congruencia con la mayor riqueza de especies de dicha unidad.

IV.2.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.2.3.1 ESTRUCTURA POBLACIONAL

El proyecto como se mencionó anteriormente se encuentra en el municipio de Ojuelos de Jalisco el cual pertenece a la región Altos Nortes de Jalisco, en el estado de Jalisco; el municipio cuenta con 19 localidades rurales y la localidad urbana de Ojuelos de Jalisco que se encuentran a 10 km de cercanía del proyecto; el área del Sistema Ambiental Regional abarca el 27.86 por ciento con respecto al municipio. Se realizó un análisis socioeconómico a una escala municipal para identificar los principales factores sociales, económicos, culturales que se vean afectados o beneficiados por la construcción del proyecto.

IV.2.3.1.1 DEMOGRAFÍA

El municipio tiene una población total de 30,097 según datos del censo del INEGI 2010 de los cuales 14,636 son hombres y 15,461 son mujeres. En la siguiente tabla se muestra el crecimiento poblacional que ha tenido el municipio desde el año de 1980 hasta el último censo del 2010.

Tabla IV. 46. Comparativo del crecimiento poblacional en el municipio de Ojuelos de Jalisco.

Año	Sexo		Total
	Hombres	Mujeres	
1980	10,236	9,978	20,214
1990	11,414	11,986	23,400
1995	12,674	13,069	25,743
2000	13,169	14,061	27,230
2005	13,661	14,420	28,081
2010	14,636	15,461	30,097

La tasa de crecimiento para el periodo 2005-2010 fue de 1.50% y se estima que para el periodo 2010-2030 una tasa del 1.50% el bajo crecimiento se debe a la movilidad constante de la población.

IV.2.3.1.2 MIGRACIÓN

El grado de migración que tiene el municipio de Ojuelos de Jalisco es alto ya que según datos de INEGI el 8.72% de las viviendas recibieron remesas (2010); así como la dinámica migratoria para los años del 2000 al 2005 fue de 10.34.

Tabla IV. 47. Migración.

Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos	Valores
Índice de intensidad migratoria	2.1017463
Grado de intensidad migratoria	Muy Alto
Total de viviendas	6649
%Viviendas que reciben remesas	8.72
%Viviendas con emigrantes en Estados Unidos 2000 al 2005	10.34
%Vivienda con migrantes circulares del 2000 al 2005	6.69
%Viviendas con migrantes de retorno del 2000 al 2005	6.92
Lugar que ocupa en el contexto estatal	7
Lugar que ocupa en el contexto nacional	108

IV.2.3.2 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

Dentro del municipio de Ojuelos de Jalisco lo que corresponde al equipamiento e infraestructura se encuentran principalmente en la cabecera municipal, sin embargo, la mayoría de los servicios son bastos para la población que hay dentro del municipio, cabe mencionar que la mayoría de la población es rural.

IV.2.3.2.1 VÍAS DE ACCESO Y TRANSPORTE TERRESTRE

Las redes de caminos y carreteras que hay dentro del municipio de Ojuelos de Jalisco es de 270,64, las carreteras importantes son Carretera Federal 070 (Aguascalientes), 080 (San Luis Potosí), 051 (Carretera a México) y la 253 (Ojuelos de Jalisco). Estas carreteras mantienen conectado al municipio con los estados de Zacatecas y Aguascalientes así como tener influencia en la región de los Altos de Jalisco. También existe una red de carreteras intermunicipales las cuales se encuentran en mal estado.

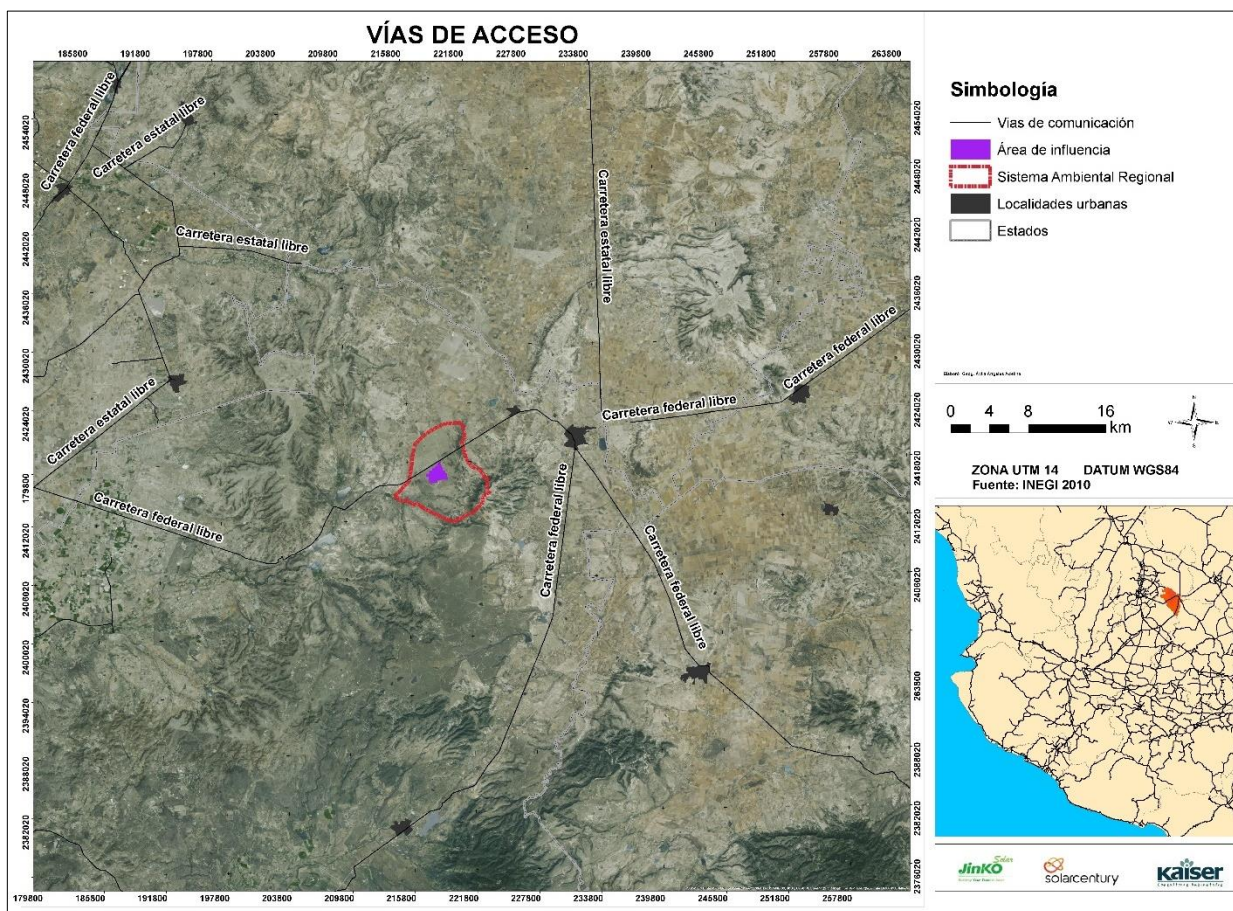


Figura IV. 28. Vías de acceso al SAR.

IV.2.3.2.2 VIVIENDA

En cuestión de vivienda el municipio cuenta con un total de 6,717 viviendas particulares habitadas, las cuales representan el 0.3% del total de viviendas del Estado, esto de acuerdo a datos del XIII Censo General de Población y Vivienda INEGI 2010. El promedio de habitante por promedio es de 4.5. En lo que respecta al servicio de drenaje el municipio tiene un 80% de lo requerido.

El servicio de energía eléctrica el municipio tiene una cobertura del 97% que lo ubica por debajo de la media estatal.

Tabla IV. 48. Viviendas, tipo y servicios.

Total de viviendas particulares habitadas, 2010	6717
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, 2010	4.5
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda	5718
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	5378
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	6542

IV.2.3.2.3 SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL

En el municipio de Ojuelos de Jalisco hay 88.8 % de la población total que son derechohabientes. La población que no cuenta con seguridad social es atendida por la Secretaria de salud y particulares. El municipio cuenta con siete centros de salud y un hospital. En la siguiente tabla se muestra la situación actual en el sector salud según datos de INEGI.

Tabla IV. 49. Sector salud en el municipio de Ojuelos de Jalisco.

POBLACIÓN	CANTIDAD
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	22966
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	2817
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	977
Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010	7090
Familias beneficiadas por el seguro familiar, 2010	6354
Personal médico, 2010	45
Personal médico en el IMSS, 2010	5
Personal médico en el ISSSTE, 2010	1
Personal médico en la Secretaria de Salud del Estado, 2010	39
Unidades medicas	12
Unidades médicas en el IMSS	1
Unidades médicas en el ISSSTE	1

IV.2.3.2.4 EDUCACIÓN

En el rubro de educación en el municipio de Ojuelos de Jalisco está integrado por 25 centros educativos de nivel preescolar, 32 primarias, 15 secundarias y telesecundarias 6 escuelas de nivel medio superior, 1 centro de educación especial y un aula externa del Tecnológico Superior de Lagos de Moreno que imparte la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial a nivel superior. La cobertura de la educación dentro del municipio satisface solo el nivel escolar de primaria, dado que existe un decremento de población. En la tabla siguiente se muestra la cobertura de nivel educativo que tiene el municipio, así como la demanda, la deserción y la eficiencia terminada de los ciclos que van desde el 2005-2006 al ciclo escolar 2012 al 2013.

Tabla IV. 50. Cobertura de nivel educativo en el municipio.

CICLO	COBERTURA %	DEMANDA POTENCIAL %	DESERCIÓN TOTAL %	DESERCIÓN INTRA %	REPROBACIÓN %	EFICIENCIA TERMINAL %
2005-2006	79.65	79.7	1.45	1.4	5.3	89.1
2006-2007	90.67	99.17	1.69	1.05	5.62	91.84
2007-2008	94.64	100	2.82	2.05	6.63	91.67
2008-2009	94.61	100	0	0.74	4.06	90.96
2009-2010	98.65	100	2.19	2.41	3.74	93.02
2010-2011	90.3	95.85	1.3	1.32	3.69	94.88
2011-2012	89.77	94.44	1.41	1.11	2.5	87.2
2012-2013	85.18	92.54	N.D.	N.D.	N.D	N.D.

IV.2.3.3 POBREZA/MARGINACIÓN

IV.2.3.3.1 REZAGO SOCIAL Y MARGINACIÓN

Tabla IV. 51. Indicadores de Rezago social y Marginación.

INDICADOR	Año	Año
Población Total	2005	2010
% de población de 15 años o más analfabetas	28,081	30,097
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	11.87	8.8
% de población de 15 años y más en educación básica incompleta	7.47	6.1
% de población sin derecho-habiciencia a servicios de salud	69.8	63.42
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	56.34	23.56
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	8.38	4.53
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red	30.09	19.19
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	16.01	14.57
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	31.66	18.76
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadoras	4.35	2.31
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	41.01	36.64
Índice de rezago social	31.85	24.03
Grado de rezago social	Bajo	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1407	1479

En cuanto a los indicadores de rezago social según los datos que se obtuvieron para microrregiones por la Secretaría de Desarrollo Social, para el municipio de Ojuelos de Jalisco se tiene que su rezago social es mínimo y como se muestra en la siguiente tabla que comparado con el 2005 ha ido disminuyendo; cabe mencionar que dicho rezago social se mide con indicadores que miden los servicios con los que cuenta cada habitante dentro del municipio.

La población en el municipio de Ojuelos de Jalisco tiene un grado de marginación medio ya que demuestra cierto grado de vulnerabilidad, porque varios de los indicadores de marginación tienen un porcentaje alto lo cual impide el desarrollo económico del municipio. Además de la disgregación poblacional existente. En la tabla siguiente se muestra el porcentaje de indicadores de marginación los cuales son indicados por estudios realizados para microrregiones por la Secretaría de Desarrollo Social.

Tabla IV. 52. Cuadro que muestra los indicadores de marginación para el municipio de Ojuelos de Jalisco.

INDICADOR	Año	Año
Población total	28,081	30,097
% Población de 15 años o más analfabeta	11.88	8.85
% Población de 15 años o más sin primaria completa	39.27	33.36
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	27.9	16.83
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	3.12	2.13
% Ocupante en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	12.11	6.88
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	48.9	43.58
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas en piso de tierra	8.8	4.59
% Población en localidades con menos de 5000 habitantes	61.9	60.52
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	54.92	45.91
Índice de marginación	-0.325	-0.42085
Grado de marginación	Medio	Medio
Lugar que ocupa en contexto nacional	1,484	1,561

IV.2.3.3.1.1 Actividades económicas

Las actividades económicas que se realizan en el municipio de Ojuelos de Jalisco son principalmente las actividades terciarias los cuales los principales rubros son los servicios y el comercio, en segundo lugar, de ocupación es el sector secundario y por tercero el sector primario.

Tabla IV. 53. Actividades Económicas.

División ocupacional	Distribución Porcentual
Comerciantes y trabajadores en servicios diversos	39.22
Trabajadores en la industria	33.02
Trabajadores agropecuarios	15.37
Profesionistas, técnicos y administrativos	12.16
No especificado	0.23

En la siguiente Figura IV. 29. División ocupacional de los sectores económicos del municipio de Ojuelos de Jalisco., se muestra la división ocupacional de los distintos sectores económicos dentro del municipio.



Figura IV. 29. División ocupacional de los sectores económicos del municipio de Ojuelos de Jalisco.

Los censos económicos del 2009 registraron que en el municipio de Ojuelos de Jalisco los tres subsectores con mayor importancia en el proceso productivo son:

- La industria alimentaria
- El comercio al por menor
- El comercio al por mayor

Los cuales generaron el 56.9% del total del valor agregado censal bruto registrado en el 2009.

La tasa de participación económica para el año del 2010 en el municipio es de un total de 47.06% del total de la población, y de ese 47.06 la participación de los hombres es de un 73.20 y de mujeres un 23.34%. En la siguiente tabla se muestra la población económicamente activa de los años de 1980 hasta el 2010.

Tabla IV. 54. Población económicamente activa.

Año	Personas	Porcentajes
1980	6,497	32.14
1990	5,355	22.88
2000	6,579	24.16
2010	10,038	47.06

En la siguiente tabla se muestra la distinta distribución de la población económicamente activa según su sexo y su sector económico para el año 2000.

Tabla IV. 55. Población económicamente activa del municipio e Ojuelos de Jalisco, año 2000.

Representa de la población ocupada						
Sector de actividad económica	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Sector Primario	1,379	1,335	44	21.11%	20.44%	0.67%
Agricultura, ganadería, Aprovechamiento forestal, pesca y caza	1,379	1,335	44	21.11%	20.44%	0.67%
Sector Secundario	2,358	1,890	468	36.10%	28.93%	7.16%
Minería	13	13	0	0.20%	0.20%	0.00%
Electricidad y agua	21	19	2	0.32%	0.29%	0.03%
Construcción	1,054	1,042	12	16.14%	15.95%	0.18%
Industria manufacturera	1,270	816	454	19.44%	12.49%	6.95%
Sector Terciario	2,548	1,387	11,616	39.01%	21.23%	17.77%
Comercio	1,066	622	444	16.32%	9.52%	6.80%
Transporte, correos y almacenamiento	99	95	4	1.52%	1.45%	0.06%
Información en medios masivos	15	7	8	0.23%	0.11%	0.12%
Servicios financieros y de seguros	12	7	5	0.18%	0.11%	0.08%

Representa de la población ocupada						
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles	6	3	3	0.09%	0.05%	0.05%
Servicios profesionales	21	14	7	21.11%	20.44%	0.67%
Servicio de Apoyos a los negocios	19	16	3	0.29%	0.24%	0.67%
Servicios educativos	290	132	158	4.44%	2.02%	2.42%
Servicios de Salud y de asistencia social	76	26	50	1.16%	0.40%	0.77%
Servicios de esparcimiento y culturales	68	66	2	1.04%	1.01%	0.03%
Servicios de hoteles y restaurantes	257	106	151	3.93%	1.62%	2.31%
Otros servicios excepto gobierno	468	212	256	7.16%	3.25%	3.92%
Actividades de gobierno	151	81	70	2.31%	1.24%	1.07%
No especificado	247	205	42	3.78%	3.14%	0.64%

IV.2.4 PAISAJE

El paisaje es un elemento de percepción visual del Área de Influencia, la cual agrupa tanto componentes abióticos (características del relieve e hidrología) como bióticos (vegetación y fauna), los cuales han sido valorados previamente en este Capítulo, así también en el paisaje aglutina las características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto.

El objetivo de la evaluación del paisaje es la de determinar el valor escénico intrínseco del paisaje, y su grado de vulnerabilidad ante el cambio, en este caso, la instalación de los componentes del Proyecto Viborillas. La evaluación del paisaje se realizó tomando en cuenta las siguientes variables:

Visibilidad: Espacio del territorio que puede Apreciarse desde un punto o zona determinada;

Calidad paisajística: Incluye tres aspectos de percepción: características intrínsecas del Área de Influencia que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, para apreciar valores tales como las formaciones vegetales, litología etc., y la calidad del fondo escénico donde se establecerá el proyecto. En este Apartado evaluaremos inter-visibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos, y por último la;

Fragilidad visual: es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan cuando se desarrolla la obra o actividad sobre el paisaje. Los elementos que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

IV.2.4.1 VISIBILIDAD

El aspecto más importante que se observa en el sitio donde se lleva a cabo el proyecto es la llanura donde mantienen ganadería, dominado por vegetación de tipo pastizal. Debido a que es una zona despoblada, la ganadería y el pastizal determinan los rasgos dominantes del paisaje.

La vegetación dominante en el sitio es el pastizal los cuales se encuentran perturbados debido a que en toda su extensión están sujetos a sobrepastoreo, lo cual lleva a compactación del suelo, evitando el desarrollo de la comunidad vegetal. Existe un crecimiento favorable para las especies que no son apetecibles para los ganados, tanto leñosos como herbáceas. El pastizal ocupa toda la extensión de la superficie el Área de Influencia, con una sucesión de especies leñosas arbustivas, tales como *Mimosa monancistra*, *Acacia schaffneri*, *A. farcesiana*, *Cilyndropuntia imbricata*, entre otras.

Otro elemento importante son los almacenajes de agua artificiales que se utilizan como bebederos para el ganado, con lo cual se ha desarrollado vegetación acuática, tales como: *Ludwigia peploides*, *Nymphoides fallax*, *Potamogeton nodosus*, *Schinus molle*, *Salix bomplandiana* y *S. schaffnerii*.

Otro elemento importante es el paso de la Carretera Federal 70 Aguascalientes-San Luis Potosí que colinda hacia la dirección noreste-suroeste. Sin embargo, visualmente no se observa ningún centro de población cercana.

De esta manera, las características visuales están determinadas por el patrón de pastizales y ganado, así como por la Subestación Eléctrica Vaquerías Maniobras al lado noreste. Fotografía IV. 44



Fotografía IV. 44. Características visuales predominantes en el Área de Inleincia.

IV.2.4.2 CALIDAD PAISAJÍSTICA

La calidad paisajística se evaluó por medio de tres elementos de percepción: las características intrínsecas del Área de Influencia, calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico. Los primeros dos elementos de percepción fueron evaluados durante los estudios de campo realizados en junio del 2016.

Características intrínsecas: se evaluó el polígono del Área de Influencia el cual presenta una superficie casi plana, interrumpida en toda su longitud en dirección noreste-suroeste un montículo a modo de cordón discontinuo con perfil piramidal, con una longitud de 1,695 m, de 5 a 7 m de base y una altura promedio de 2 m. A excepción de esta característica topográfica artificial, el resto del terreno es homogéneo, cubierto de pastos probablemente inducidos en combinación con especies nativas, Fotografía IV. 45. En el SAR estrato arbustivo está formado por leguminosas del género *Prosopis* y cactáceas del género *Opuntia* como elementos más conspicuos, y el estrato arbóreo presenta como elementos dominantes yucas (*Yucca* spp), mezquites (*Prosopis* spp), aunque en poca abundancia, Fotografía IV. 46.



Fotografía IV. 45. Montículo petreo en el Área de Infleuncia. Foto tomada desde la cima del montículo.

En el suelo del predio es notoria la presencia de una capa de tepetate a poca profundidad, lo que puede estar limitando tanto el crecimiento de elementos arbóreos como la capacidad de animales para establecer sus madrigueras.



Fotografía IV. 46. Vista de la vegetación del SAR. Tomada desde las cercanías del punto de muestreo M11.

En el SAR se localizan abrevaderos del ganado, pero que también son vitales para la manutención de la fauna local, al momento de la evaluación fue posible observar aves acuáticas, tortugas, ranas y se registraron huellas de mapaches y venados en el suelo húmedo alrededor de los aguajes, los cuales presentan manchones de sauces y arbustos de diversas especies, que aunque reducidos en extensión proveen de sombra, refugio y sitios de alimentación para diversas especies de vertebrados.

Calidad visual del entorno: La calidad visual del entorno inmediato se definió en función de la vegetación y topoformas que definen el paisaje fuera del Área de Influencia. Este nivel de análisis es considerado como de transición entre la calidad visual intrínseca y la del fondo escénico y abarca de los 500 a los 700 m desde un observador ubicado dentro del Área de Influencia.



Fotografía IV. 47. Paisaje apreciado del lado Sureste del Área de Influencia hacia

Los terrenos que rodean al Área de Influencia son una extensión de la llanura antes descrita, donde también se desarrollan actividades ganaderas. Dentro de la llanura, el observador puede tener amplia visibilidad a excepción de la Subestación Eléctrica Vaquerías Maniobras al lado noreste.

Calidad del fondo escénico: se evaluó de acuerdo a la morfología del sitio, la cual se encuentra dentro de la provincia geomorfológica Mesa del centro, que se caracteriza por geoformas que corresponden principalmente a llanura desértica de piso rocoso o cementado, a lomerío de pie de monte, llanura desértica, lomerío de aluvión antiguo y sierra alta escarpada con mesetas, en la zona que corresponde al SAR tiene un 45.95% de llanura, un 40.44% de lomerío y un 13.61% meseta. El proyecto Viborillas en si cae en llanura.

Desde el punto de vista ambiental, la región de los Llanos de Ojuelos se ubica en el extremo sur de la extensión de pastizales semiáridos y del Desierto de Chihuahua, que en el pasado estuvo cubierta por pastos cortos, y ahora se caracteriza por un paisaje muy estructurado que consta de parches con pastizales abiertos de uso ganadero en los que domina la grama azul (*Bouteloua gracilis*), los mosaicos de la agricultura y las tierras de barbecho. En ella, cada vez más, predominan los pastizales de tipo sabana y arbustos (Aguado-Santacruz y García-Moya, 1998).

IV.2.4.3 FRAGILIDAD DEL PAISAJE

La fragilidad de los paisajes es la capacidad de absorber los cambios que se produzcan en él y tiene una relación directa con el proyecto que se está desarrollando. Para fines de este estudio, la fragilidad fue analizada en función de la topografía y topoformas (componentes abióticos) y la vegetación (componentes bióticos). Estos componentes del sistema determinan la capacidad de absorción visual del paisaje antes cambios en su composición.

De forma cualitativa, la fragilidad del paisaje se considera Alta cuando se tiene una baja capacidad de absorción visual, Media con una capacidad de absorción moderada, y Baja, cuando se tiene una alta capacidad de absorción visual.

Tabla IV. 56. Criterios para evaluar la fragilidad del paisaje.

Componente ambiental	Alta	Media	Baja	Clasificación del Área de Influencia
Relieve	Sistema Montañoso con una mayor pendiente	Con prominencias topográficas (sierras)	Planicies sin prominencias topográficas	Baja
Cubierta vegetal	Baja densidad vegetal, menor complejidad de estratos y poca altura de las formaciones vegetales	Densidad vegetal media. Altura media de las formaciones vegetales	Alta densidad vegetal, mayor complejidad de estratos y formaciones vegetales con gran altura	Alta
Variabilidad Cromática	Sin variabilidad cromática	Poca variabilidad cromática	Gran variabilidad cromática	Media
Núcleos de población	A una distancia menos a 400 m	A una distancia entre 400 y 1,600 m	A una distancia superior a 1,600 m	baja

De acuerdo con estos criterios, se considera que el Área de Influencia presentan una fragilidad baja, a pesar de tener una cubierta vegetal de poca altura y será evidente las actividades del proyecto, se encuentra a más de 10 Km de un centro de población, se encuentra en llanura, lo que facilitará la puesta del complejo solar. Lo anterior aunado a un poco variabilidad cromática.

También se ocupa el cambio de uso de suelo y la probabilidad para establecer el nivel de fragilidad del paisaje. En el Área de Influencia el uso de suelo es ganadero, lo que ha ocasionado una gran compactación del suelo, el proyecto evitara la compactación del suelo, sin embargo, por el tipo de obra, se mantendrán las especies herbáceas, no así, los arbustos que crezcan en la zona una vez en operación el proyecto.

IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Al igual que en muchas otras partes del mundo, en México existe una alta presión sobre la integridad de los ecosistemas y su biodiversidad (MEA, 2005). De acuerdo con el Inventario Forestal Nacional del año 2000, los biomas más representativos en el país, por su extensión lo constituyen los matorrales áridos y semiáridos que cubren cerca del 29% del territorio. Un bioma poco conspicuo y, por lo tanto, poco estudiado en el pastizal natural de tipo semiárido, el cual se extiende de forma continua en los valles ínter montañosos a lo largo de la Sierra Madre Occidental, desde la frontera con Nuevo México y Arizona en EUA, hasta la Subprovincia de los Llanos de Ojuelos en el centro de México (Rzedowsky, 2006), lugar donde se localiza el SAR y el Área de Influencia. A pesar de las condiciones tan limitantes para la disponibilidad de recursos, el pastizal semiárido es altamente diverso, albergando un gran número de especies de aves.

Para poder realizar un diagnóstico de las condiciones que prevalecen en el SAR y en el Área de Influencia, se consideró la información presentada previamente a fin de poder expresar la condición enfocándonos en los siguientes aspectos.

- 1) Cambio de uso de suelo
- 2) Calidad de los elementos ambientales
- 3) Importancia de la Biodiversidad

IV.3.1 CAMBIO DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (CUSyV)

La cobertura de la tierra y su uso representan los elementos integrantes de los recursos básicos. Los cambios en la cobertura y uso del suelo afectan los sistemas globales (por ejemplo, atmosfera, clima y nivel del mar), dichos cambios ocurren en un modo localizado que en su conjunto llegan a sumar un total significativo y se reflejan en buena medida en la cobertura vegetal, razón por la cual se tomó como referencia para conocer el estado del SAR.

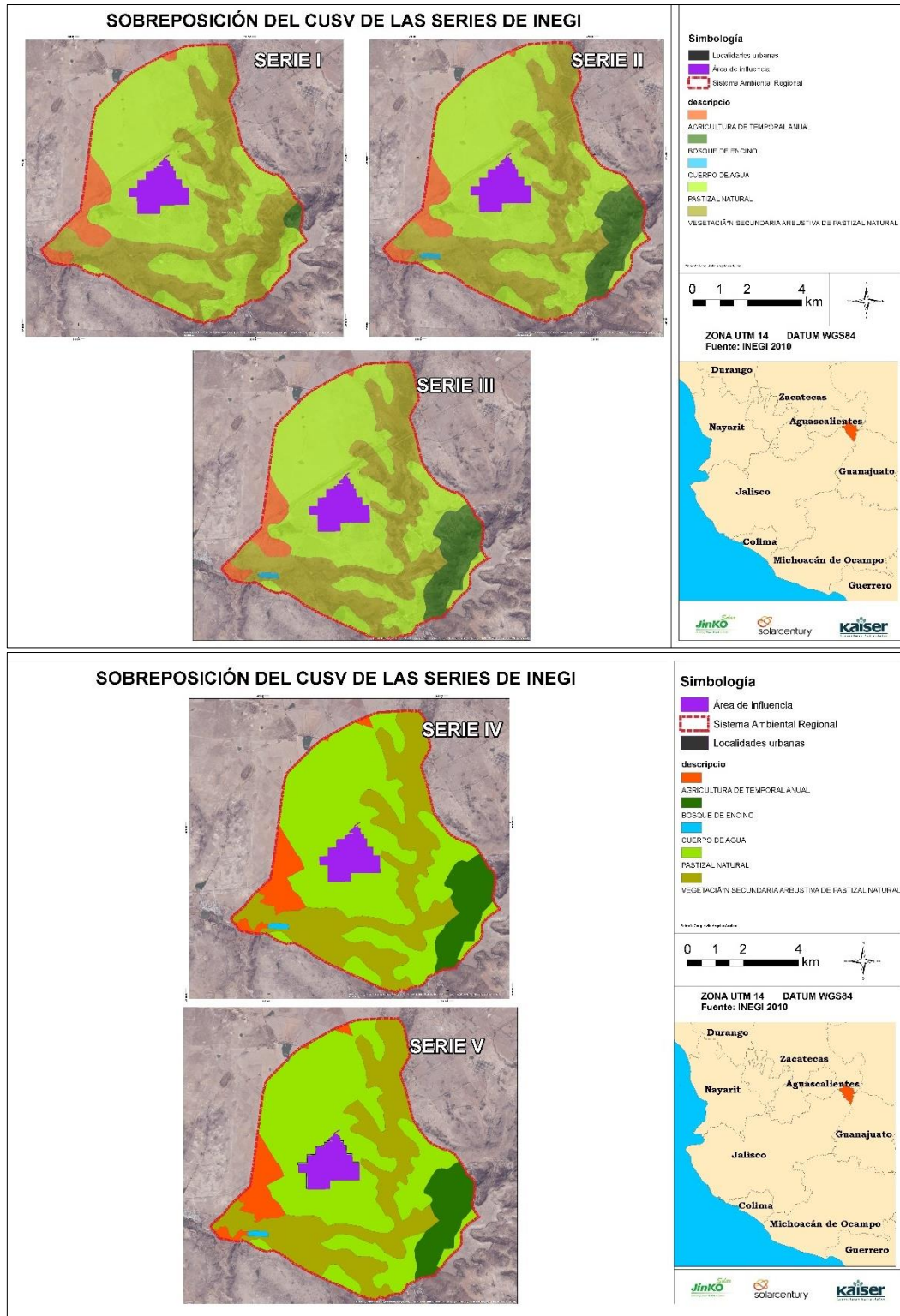


Figura IV. 30. Mosaico de la sobre posición del SAR sobre las imágenes de la SERIE I, II, III, IV y V del INEGI para Ojuelos.

Para poder conocer el CUSyV, se analizaron las series de vegetación I, II, III, IV y V considerando la sobre posición del SAR en las cartas señaladas, y se encontraron los resultados que se indican en la siguiente tabla.

Tabla IV. 57. Comparativo del Uso de Suelo y Vegetación de las series I, II, III, IV y V de INEGI dentro del SAR.

Tipo de vegetación	USyV Serie I (ha)	USyV Serie II (ha)	USyV Serie III (ha)	USyV Serie IV (ha)	USyV Serie V (ha)
Agricultura de Temporal	297.59	233.83	233.82	292.15	295.26
Bosque de Encino	48.41	452.64	452.67	452.67	450.81
Pastizal Natural	3206.58	3077.80	3027.14	2986.19	3001.82
Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	1908.91	1683.11	1733.76	1716.36	1699.33
Cuerpo de Agua	0.00	14.11	14.11	14.11	14.27
Total	5461.49	5461.49	5461.49	5461.49	5461.49

De acuerdo a la tabla, se observa que en el SAR se ha mantenido estable a través de los años, por ejemplo, la cobertura “Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural” que se ha mantenido entre los 1908.91 ha de la Serie I a 1699.33 ha de la Serie V con una reducción total de 209.58 ha. Sin embargo, en la zona se observa una merma en la cobertura de vegetación. Esta misma situación se observa una vez que comparamos el registro de la Serie I respecto del pastizal natural que se ha reducido de 3206.58 ha hasta 3001.82 ha de la Serie V con una merma de 204.76 ha en el SAR.

Para el caso de los cuerpos de agua existentes se observa un aumento de la Serie I realizada en el año de 1980 registra una extensión de 0 ha de cuerpos de agua, reportándose la misma cantidad en las series II, III, IV y V con una extensión de 14 ha aproximadamente. Cabe resaltar que estos cuerpos de agua representan las represas artificiales para dar de beber al ganado.

Debido a la escasez de agua y que los suelos son pobres y someros en el SAR, tiene una predominancia de pastizal natural, como se observó en la Serie V de Uso de suelo y Vegetación de INEGI con el 54.96%. El 31.11% pertenece a vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural. Otros tipos de uso de suelo y vegetación corresponden a agricultura de temporal con un 5.41%, bosque de encino 8.25% y cuerpos de agua 0.26% de ocupación

El clima árido y semiárido y la consecuente escasez del agua limitan el desarrollo y la formación del suelo (SEMARNAT, 2008). En el SAR, la tasa de evaporación es mayor a la precipitación pluvial, por la exposición a la radiación solar; además el tipo de suelos existentes son pobres y someros, lo que ocasiona que la agricultura se practique en baja escala, salvo donde hay posibilidades de riego. Por el contrario, la ganadería está sumamente extendida dentro del Área de Influencia y zonas muy grandes de matorral xerófilo están sobrepastoreadas.

Por otro lado, los cuerpos de agua identificados en el SAR, conforman importantes puntos de agregación para la fauna silvestre como para el ganado doméstico. Durante los trabajos de campo se reportaron varias especies acuáticas como tortugas (*Kinosternon integrum*), ranas (*Lithobates neovolcanica*, *Hyla eximia*, *Hyla arenicolor*) y culebras (*Thamnophis crytopsis*), algunas de ellas endémicas e incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, y que presentan poblaciones saludables en estos sitios.

La presencia de escurrimientos y cuerpos de agua superficiales durante el verano, las lluvias promueven la recarga de los acuíferos presentes en el SAR. No obstante, esta recarga está limitada por la presencia de sedimentos de grava y arena, o rocas poco permeables, como en el caso del acuífero El Llano; y favorecida en áreas con rocas ígneas fracturadas, por donde se presentan infiltraciones, como en el acuífero Valle de Chicalote. Esta variabilidad respecto a la tasa de recarga de los acuíferos presentes en el SAR toma relevancia al ser en promedio menor al volumen concesionado de aguas subterráneas, excepto para el acuífero Ojuelos de Jalisco.

Aunado a los patrones de temperatura y precipitación, la fisiografía del SAR también influye en el desarrollo y distribución de los componentes bióticos del ecosistema, la cual está caracterizada por la presencia de amplias mesetas interrumpidas por algunos barrancos y cañadas. De esta manera las zonas accidentadas favorecen la presencia de arroyos temporales y son zonas donde se desarrolla principalmente el bosque de encino y el matorral xerófilo (altitud media de 2,400 a 2,000 m.s.n.m.), mientras que en las zonas de mesetas (altitud media de 2,400 m.s.n.m.) se registra un pastizal natural impactado por el sobrepastoreo. Cabe mencionar que en las zonas bajas (altitud media de 2,000 m.s.n.m.) se registran asentamientos humanos y, por tanto, es donde se llevan a cabo actividad

En esta región el cambio de uso de suelo, principalmente la conversión a agricultura de temporal y el sobre pastoreo, son los factores que más han contribuido a la pérdida de los pastizales naturales y la conformación de parches de vegetación con diferentes atributos (Huber-Sannwald, 2002). Este cambio de uso de suelo genera paisajes con parches geométricos, una cubierta estacional y estrechos corredores entre parches con vegetación herbácea y arbustiva. El sobre pastoreo por otro lado, favorece la reducción de la cubierta de gramíneas y el incremento de especies de plantas arbustivas de diferentes grupos funcionales.

El diagnóstico ambiental fue realizado a través de Sistemas de Información Geográfica para analizar aquellas áreas identificadas de importancia biológica ya sea por las asociaciones vegetales que alberga, o por las comunidades faunísticas identificadas durante los trabajos de campo. Este análisis se realizó de forma general considerando el SAR y de forma particular a nivel Área de Influencia. El clima árido y semi-árido y la consecuente escasez del agua limitan el desarrollo y la formación del suelo (SEMARNAT, 2008). Por tal motivo, dentro del SAR se registró una dominancia de leptosoles, suelos someros formados por rocas y materiales no consolidados. Este tipo de suelos está asociado con matorrales, pastizales y bosque de encino. Por su parte los suelos de tipo phaeozem son ricos en materia orgánica y son utilizados para actividades agrícolas, principalmente donde hay disponibilidad de riego. El Área de Influencia presenta casi en su totalidad leptosoles, suelos susceptibles a la erosión hídrica y eólica por ser poco desarrollados. Dentro del Área de Influencia la ganadería no está controlada y, por tanto, el sobrepastoreo ha provocado un deterioro del suelo con la formación de surcos y cárcavas, la pérdida del suelo, así como el desarrollo de especies vegetales indicadores de zonas perturbadas, tales como la *Mimosa* o la *Jatropha dioica*.

Debido a la escasez de agua y a que los suelos son pobres y someros, la agricultura se practica en pequeña escala, salvo donde hay posibilidades de riego. Por el contrario, la ganadería está sumamente extendida dentro del Área de Influencia, y zonas muy grandes de matorral xerófilo están sobre pastoreadas. Lo que provoca la presencia de vegetación secundaria arbustiva y herbácea, que pueden ser considerados como indicadores de perturbación

En el Área de Influencia, la presencia de ganado bovino es constante, lo cual implica también la presencia de gente y vehículos automotores de manera cotidiana. Las condiciones naturales del ecosistema han sido alteradas en varias formas. Según datos de la FAO (2006) los rebaños provocan daños en el suelo por compactación y erosión, junto con la degradación de los pastizales a causa del sobrepastoreo. Esto es aún más grave en tierras áridas y semiáridas, en donde unas políticas erróneas y una gestión ganadera inadecuada han contribuido al avance de la desertificación. Este es el caso de los terrenos ganaderos ubicados en el Área de Influencia y el SAR motivo del presente estudio.

IV.3.2 CALIDAD DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES

En la búsqueda de información de datos precisos que reflejen las condiciones o situación de la calidad específica de los componentes abióticos del SAR y específicamente del Área de Influencia, no se localizaron reportes o información municipal oficial concreta, sin embargo, de los análisis y consultas se encontró lo siguiente que permite presentar un diagnóstico a nivel general

IV.3.2.1 AIRE

Respecto de la calidad del aire se encontró que existen reportes de dos principales fuentes de contaminación, a) fuentes móviles relacionadas con los vehículos locales, así como el excesivo paso de transporte pesado (camiones de carga o pasajeros), siendo la zona más afectada se localiza en la cabecera municipal, principalmente por el cruce de carreteras. Como parte de las b) fuentes fijas, se reporta un total de 16 ladrilleras en el municipio, la mayoría de ellas ubicadas en la cabecera municipal donde el principal contaminante es el dióxido de carbono utilizando leña como combustible. No obstante, se advierte una calidad de aire apropiada sin alcanzar proporciones altas gracias a las condiciones de relieve y climáticas que privilegian al municipio.

IV.3.2.2 AGUA

El municipio de Ojuelos, fue denominado así por la abundancia de ojos de agua y de pasto que constituyeron factores nodales para seleccionar el terreno donde se fundó la población (que antiguamente formaba parte del municipio de Zacatecas). Acorde al ejercicio que se presentó al inicio del presente apartado, se calcula una pérdida de cobertura de cuerpos de agua de más 800% de la cobertura que presentaba en 1980. Además de lo anterior en el Plan de Desarrollo de Municipio de 2012 a 2015, se reportaba que en el municipio se observan problemas de contaminación por la inadecuada disposición de residuos sólidos al respecto en dicho documento menciona que existe *“contaminación hídrica en el territorio municipal se manifiesta principalmente en bordos y mantos freáticos, debido a tiraderos de basura y a la falta de conciencia ecológica de la población en general, así como la construcción de fosas sépticas”*. Además de reportar sobreexplotación del acuífero ya que refiere *“que el 2.0% del territorio de Ojuelos de Jalisco se ubica en un acuífero sobreexplotado, sobre el cual se registra un total de 6,686 viviendas particulares habitadas, de las cuales 85.48% tienen disponibilidad de agua dentro de la casa o el terreno y 80.24% cuentan con drenaje conectado a la red pública, fosa séptica”*.

Por otra parte en un inventario de contaminantes recientemente realizado, se encontró que en el Río Verde cuya longitud rebasa los 200 km desde su origen hasta su confluencia con el Río Santiago, mismo que tiene relación con el Municipio de Ojuelos a través del Río Encarnación, en la que señalan la presencia de descargas de tipo agropecuaria en la zona cercana a Ojuelos, aunque cabe decir que se reporta que el municipio de Ojuelos cuenta con su planta de tratamiento de aguas residuales con filtro anaerobio ascendente (Amma Ingeniería, 2005⁸).

IV.3.2.3 SUELO

Para el caso del suelo y derivado de las observaciones dentro del SAR se observan actividades de tipo agropecuario, predominando la actividad ganadera, al respecto y considerando el cambio de uso de suelo que ha ocurrido desde 1980 a la fecha por las series de INEGI se observa que existe una tendencia de pérdida de cobertura vegetal que alcanza aproximadamente 414 ha (por pérdida de pastizal natural y arbustiva de pastizal natural), lo que da como resultado una mayor posibilidad de erosión en el SAR. Además de lo anterior en la zona es preexistente al desarrollo del proyecto que nos ocupa, lo señalado en el Plan de Desarrollo de Ojuelos de Jalisco de 2012 – 2015, mismo que indica *“Las áreas más afectadas por la deforestación se localizan en las comunidades de Matancillas, Matanzas y La Hierba y en menor cantidad en la comunidad de Chinampas”*

IV.3.3 IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD

Para poder definir la importancia en términos de la biodiversidad que presenta el SAR y el Área de Influencia, se consideraron sin duda los datos que fueron expresados previo al presente apartado

IV.3.3.1 VEGETACIÓN

En el SAR se encontraron seis tipos de vegetación: pastizal, matorral espinoso con espinas laterales, matorral subinerme parvifolio, matorral inerme parvifolio, nopaleras e izotales, en el caso del Área de Influencia, se encontró pastizal y matorral espinoso con espinas laterales. El tipo de uso en la mayoría del SAR y en todo el Área de Influencia corresponde a Xerosol, el cual es un suelo somero, característico de zonas áridas, que en combinación con el régimen de lluvias determinan los tipos de vegetación que se encontró.

A pesar de que el SAR solo se muestrearon 0.2 ha, comparado con los 5.1 ha que se muestrearon en el Área de Influencia, el SAR presentó 61 especies, mientras que en el Área de Influencia se registraron 27 especies, el número de especies comunes entre el Área de Influencia y otros sitios que forman parte del SAR corresponde a 24 especies (Ver Tabla IV. 58), cabe mencionar que el número total de especies registrado tanto en el SAR como en el Área de Influencia es de 64 especies. Esto también de acuerdo a los índices de diversidad que se efectuaron, los sitios de mayor diversidad se encuentran fuera del Área de Influencia. El SAR presenta mayor riqueza de especies y en cambio en Área de Influencia presenta mayor uniformidad de especies, esto se

⁸ Amma Ingeniería, 2005, *Recabar Inventarios de Instalaciones Generadoras de Vertidos de Agua Residual*

puede explicar por la uniformidad de las condiciones microambientales en el pastizal, y la heterogeneidad de los sitios donde tiene presencia los matorrales, nopaleras e izotales, además el pastizal, presenta una mayor presión por actividades ganaderas, ocasionado por la compactación del suelo y el ramoneo de las especies.

Tabla IV. 58. Especies comunes entre el SAR y el Área de Influencia.

Especie	Comunes entre SAR y Área de Influencia
<i>Atriplex muricata</i>	0
<i>Zephyranthes carinata</i>	0
<i>Schinus molle</i>	1
<i>Eryngium lemmonii</i>	0
<i>Asclepias linaria</i>	0
<i>Agave filifera</i>	0
<i>Dasyliirion acrotrichum</i>	0
<i>Yucca decipiens</i>	0
<i>Yucca filifera</i>	1
<i>Baccharis salicifolia</i>	1
<i>Brickellia veronicifolia</i>	0
<i>Haplopappus spinulosus</i>	0
<i>Haplopappus veneta</i>	1
<i>Montanoa arborescens</i>	0
<i>Perymenium mendezii</i>	1
<i>Heliotropium procumbens</i>	0
<i>Tillandsia recurvata</i>	0
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1
<i>Ferocactus histrix</i>	0
<i>Ferocactus latispinus</i>	0
<i>Mammillaria uncinata</i>	0
<i>Opuntia engelmannii</i>	1
<i>Opuntia engelmannii var. linguiformis</i>	0
<i>Opuntia leucotricha</i>	1
<i>Opuntia robusta</i>	1
<i>Helianthemum glomeratum</i>	0
<i>Ipomoea lenis</i>	0
<i>Ipomoea longifolia</i>	1
<i>Apodanthera undulata</i>	0
<i>Jatropha dioica</i>	1
<i>Acacia farnesiana</i>	1
<i>Acacia schaffneri</i>	1
<i>Dalea bicolor</i>	1
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0
<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	0
<i>Mimosa monancistra</i>	1
<i>Peteria glandulosa</i>	0
<i>Physalis cf. hastatula</i>	0
<i>Prosopis laevigata</i>	1
<i>Quercus grisea</i>	0
<i>Quercus potosina</i>	0
<i>Nymphoides fallax</i>	0
<i>Ludwigia peploides</i>	0

Especie	Comunes entre SAR y Área de Influencia
<i>Castilleja tenuiflora</i>	0
<i>Plantago linearis</i>	0
<i>Bouteloua curtipendula</i>	1
<i>Bouteloua gracilis</i>	1
<i>Bouteloua hirsuta</i>	1
<i>Buchloe dactyloides</i>	1
<i>Lycurus phleoides</i>	1
<i>Loeselia mexicana</i>	0
<i>Polygonum mexicanum</i>	0
<i>Potamogeton nodosus</i>	0
<i>Adolphia infesta</i>	0
<i>Borreria verticillata</i>	0
<i>Bouvardia ternifolia</i>	0
<i>Salix bonplandiana</i>	0
<i>Salix schaffnerii</i>	0
<i>Dodonaea viscosa</i>	0
<i>Buddleja scordioides</i>	1
<i>Buddleia cordata</i>	0
<i>Datura ceratocaula</i>	0
<i>Nicotiana glauca</i>	1
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	0
<i>Lippia sp.</i>	1
Nº de especies	24

En virtud de la preferencia alimentaria del ganado, en los pastizales se ha incrementado la presencia de *Mimosa monancistra*, especie indicadora de sitios perturbados. Esto puede explicarse por la naturaleza misma de los diferentes tipos de vegetación y por el sobrepastoreo y pisoteo excesivo de los pastizales, que evita el desarrollo de la comunidad vegetal al disminuir la reproducción de las plantas y al evitar el establecimiento de especies herbáceas o leñosas.

La cobertura en el Área de Influencia es 95% pastizal aproximadamente, dominado principalmente por los géneros *Bouteloua*, *Lycurus*, *Aristida* y *Bucheloe*, solo el 5% dentro del Área de Influencia presenta vegetación herbácea o arbustiva. Ninguna especie reportada en el Área de Influencia se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT, no así dentro del SAR donde se reportan a *Dasyilirion acrotrichum* y a *Ferocactus histrix*, pero cabe mencionar que estas especies no se verán afectadas por el establecimiento del proyecto.

Los servicios ambientales que presenta el Área de Influencia son para la cría de ganado, el pastizal es fuente de alimento, de fibras y de combustibles. Sin embargo, su mal manejo o sobre pastoreo favorezca la erosión del suelo, impidiendo el desarrollo y reproducción del pastizal (CONABIO, 2006).

En cambio, la vegetación presente en el SAR ofrece zonas de refugio, descanso, alimentación y reproducción a distintas especies de vertebrados, sobre todo en las zonas poco accesibles al ganado, donde se presenta un mayor grado de conservación. Además, en las zonas de Matorral, la presencia arbustiva promueve que en la época de lluvias la humedad sea retenida por más tiempo, produciendo zonas de refugio para pequeñas especies, tal como los anfibios. Estas zonas no serán afectadas por el establecimiento del proyecto.

Durante la construcción y operación de la Planta Fotovoltaica se prevé que no se afecte ningún servicio ambiental fuera del Área de Influencia, y se espera que la vegetación al interior se recupere. En conclusión, las actividades del proyecto pueden favorecer la vegetación dentro del Área de Influencia, por la eliminación de pastoreo en la zona y que el desarrollo de este proyecto no tendrá efectos negativos sobre las dos especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.3.3.2 FAUNA

Es importante mencionar, que las especies de fauna presentes en los matorrales observadas en el SAR se encuentran distribuidas ampliamente y no se espera se vean comprometidas por el desarrollo del proyecto, el mismo tipo de vegetación que se establece en el Área de Influencia, también se observa en el SAR, por lo que las especies de fauna podrán encontrar un lugar de establecimiento fuera del Área de Influencia.

La evaluación de la diversidad de fauna terrestre y su situación en el área en donde se pretende establecer el Área de Influencia y en el SAR, permitió obtener información que nos indica que el Área de Influencia es un área empobrecida en fauna silvestre, con respecto a zonas menos impactadas por las actividades ganaderas del SAR en el que se incluye. Los muestreos de fauna indican una significativa riqueza mayor de especies y diversidad en el grupo de aves (53 especies), que en mamíferos (10 especies), reptil (8 especies) y anfibios (3 especies). Esto se explica por la mayor capacidad de desplazamiento y diversidad de nichos ecológicos de las aves que en los otros grupos. En el caso de los anfibios estos dependen de los cuerpos de agua en todo o parte de su ciclo de vida, lo que restringe su distribución espacial a la presencia del recurso agua.

La riqueza de especies del total de los taxa registrados representa el 26.52% del total de especies definidas como potenciales en este estudio. Este porcentaje podría incrementarse si se efectúan muestreos en otras temporadas del año, esto es especialmente cierto para las aves, las cuales presentan temporadas de migración definidas, por lo que su composición y riqueza específica puede variar ampliamente durante el año.

Se determinó que la fauna silvestre de los cuatro grupos de vertebrados habita principalmente en las áreas exteriores al Área de Influencia donde se pretende establecer el proyecto, como lo indica la mayor riqueza de especies en el SAR. Lo cual es indicativo del deterioro ambiental del Área de Influencia, con un suelo compactado por el ganado, una vegetación simplificada en extremo y una fisionomía homogénea.

Tabla IV. 59. Riqueza de especies en SAR y en Área de Influencia, y total de especies registradas en campo.

Grupo mamíferos	SAR (especies)	Área de Influencia (especies)	Total de especies registradas en campo
Aves	49	28	53
Mamíferos	9	4	10
Anfibios y reptiles	10	2	11

Para el caso de los anfibios estos están ligados a los cuerpos de agua, en algunos casos durante la mayor parte de sus ciclos de vida (salamandras, ranas) y en otros solamente durante la reproducción (sapos), las dos especies de ranas registradas (*Lithobates montezumae* e *Hyla eximia*) encontradas en el SAR dependen completamente de los canales y agujajes de la zona para su sobrevivencia, mientras que el sapo *Anaxyrus cognatus* requiere del medio acuático para su reproducción. En el caso de las ocho especies de reptiles registradas, únicamente la lagartija espinosa (*Sceloporus spinosus*) fue encontrada tanto en el SAR como en el Área de Influencia, y las otras siete especies únicamente se encontraron en el SAR, esto bien puede deberse a la mayor heterogeneidad ambiental en el área del SAR que en el Área de Influencia, lo cual ofrece mayor cantidad y calidad de microhabitats para los reptiles. Durante la construcción y operación de la infraestructura del proyecto se prevé que las poblaciones de anfibios y reptiles no se vean afectados de modo alguno en el SAR, por causas imputables al proyecto, toda vez que este no implica la alteración física o química de ningún cuerpo de agua fuera del Área de Influencia.

A partir del análisis efectuado en campo sobre la condición de dispersión y de movilidad de las aves en el Área de Influencia, se determinó que el proyecto es de muy bajo impacto para las poblaciones residentes y migratorias de aves, esto con base en que la mayoría de las especies registradas confluyeron en las zonas de vegetación más densa y arbustiva del SAR que en los lugares llanos propios del Área de Influencia. Además de que los sitios de nidificación registrados pertenecientes a cuervo común y aguililla cola roja fueron edificados en las torres de transmisión eléctrica a una altura mayor a los diez metros, sin que el proyecto pueda afectar de algún modo su ciclo reproductivo. La mayoría de las aves registradas son especies generalistas cuyos movimientos espaciales dentro del territorio suelen ser muy amplios, desplazándose sin ningún inconveniente de un sitio a otro del SAR.

Los mamíferos medianos y grandes que se registraron en el Área de Influencia y en el SAR mostraron un patrón de prevalencia en esta última zona, la cual ofrece mayor heterogeneidad ambiental, y con ello más sitios de refugio y alimentación, así como una mayor cobertura arbustiva y una menor intensidad de presencia humana. La mayoría de las diez especies encontradas poseen una elevada capacidad de desplazamiento, y en el caso de los ratones, estos se encuentran ocupando hábitats principalmente en el SAR, donde los suelos presentan condiciones más propicias para la construcción de madrigueras y, en vista de una mayor complejidad en la comunidad vegetal, con mayor cobertura arbustiva y arbórea, es de esperarse que la variedad y cantidad de fuentes de alimentos sea más adecuada en el Área de Influencia. Para los tlacuaches, mapaches, venados, coyotes, liebres, conejos y la zorra del desierto, como para cualquier otra especie de mamífero mediano o grande que potencialmente pueda presentarse en el SAR, se espera que el desarrollo del proyecto no disminuya de forma significativa las oportunidades de alimentación, ya que es probablemente la única función que el Área de Influencia pudiera cumplir en el ciclo de vida de los dichos animales. Adicionalmente, la preservación de los cuerpos de agua no se pone en riesgo con el proyecto planteado, por lo que el abasto de agua para todas las especies que la requieren y de alimentos para algunos carnívoros no sufrirá alteraciones.

En virtud de las condiciones ambientales en el Área de influencia, con suelos compactados por el ganado, composición y estructura de la vegetación relativamente simplificadas con mayor superficie de áreas de pastizal abiertas, aunado al hecho de que los principales cuerpos de agua semipermanentes (aguajes para el ganado) se encuentran fuera de las 237.18 ha del Área de Influencia planteadas para el desarrollo del proyecto, es poco probable tal área sea hábitat exclusivo o vital para vertebrados de especies que potencialmente pudieran encontrarse en la región, por lo que la implementación, desarrollo y operación de la infraestructura propuesta en el proyecto no implicará impactos negativos significativos sobre las poblaciones locales de vertebrados.

Finalmente, con la información y análisis expuestos a lo largo de este documento se puede concluir que el desarrollo del proyecto no tendría impactos negativos significativos sobre las poblaciones de las especies de vertebrados que fueron registradas en el presente estudio, incluyendo a las que se encuentran en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	1
V.1. Identificación de Impactos	1
V.1.1. Descripción de la Metodología	1
V.1.1.1. Identificación de las Interacciones	3
V.1.1.2. Construcción de la Matriz de Interacciones	3
V.1.1.3. Identificación de Impactos Ambientales	3
V.1.1.4. Evaluación de los Impactos Ambientales	3
V.1.1.5. Cálculo de Índices	5
V.2. Caracterización de los Impactos	7
V.2.1. Indicadores de Impacto	7
V.2.2. Lista Indicativa e Indicadores de Impacto	8
V.2.3. Identificación de las Interacciones	9
V.2.4. Construcción de la Matriz de Interacciones	13
V.2.5. Descripción de las Interacciones Identificadas	17
V.2.5.6. Preparación del Sitio	17
V.2.5.6.1. Contrato de Arrendamiento y Servidumbre de Paso	17
V.2.5.6.2. Contratación de Personal	17
V.2.5.6.3. Trazo y Delimitación del Área de Trabajo	17
V.2.5.6.4. Desmonte y Despalle	18
V.2.5.6.6. Tala y Poda Selectiva	18
V.2.5.6.7. Nivelación	19
V.2.5.7. Construcción: Obra Civil	20
V.2.5.7.1. Contratación de Personal	20
V.2.5.7.2. Caminos de Acceso e Interiores	20
V.2.5.7.3. Colocación de Valla Perimetral	20
V.2.5.7.4. Instalación de Almacenes y Campamentos Temporales	20
V.2.5.7.5. Transporte, Acarreo de Insumos y Materiales	21
V.2.5.7.6. Uso de Equipo y Maquinaria Pesada	21
V.2.5.7.7. Excavación y Zanjado	22
V.2.5.7.8. Cimentaciones	22
V.2.5.7.9. Construcción de Edificaciones	22
V.2.5.8. Construcción: Obra Electromecánica:	23
V.2.5.8.1. Hincado de Estructuras y Montaje De Paneles Fotovoltaicos	23
V.2.5.8.2. Tendido de Cableado Subterráneo e Instalación Eléctrica	23
V.2.5.8.3. Montaje de Torre de Transmisión	24
V.2.5.8.4. Conexión de Subestación Eléctrica Elevadora	24
V.2.5.8.5. Conexión de Línea de Transmisión	24
V.2.5.9. Operación y Mantenimiento	24

V.2.5.9.1. Contratación de Personal	24
V.2.5.9.2. Mantenimiento Predictivo, Preventivo Y Correctivo	25
V.2.5.9.3. Operación de Paneles Fotovoltaicos, Subestación Elevadora y Línea De Transmisión	25
V.3. Valoración y descripción de los impactos ambientales identificados	26
V.3.1. Microclima.....	31
V.3.2. Cambio Climático.....	31
V.3.3. Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Polvos	31
V.3.4. Incremento en los Niveles de Ruido	31
V.3.5. Modificación a la Topografía	31
V.3.6. Modificación de las Características Físicoquímicas del Suelo.....	32
V.3.7. Modificación al Patrón de Drenaje y Superficie de Infiltración.....	32
V.3.8. Cobertura y Distribución de Especies de la Vegetación	32
V.3.9. Vegetación de Especies en Estatus	32
V.3.10. Modificación al Hábitat, Distribución y Abundancia de la Fauna Silvestre	32
V.3.11. Fauna en Especies en Estatus	33
V.3.12. Disminución de la Calidad del Paisaje.....	33
V.3.13. Incremento en la Calidad de Vida, Bienes y Servicios.	33
V.3.14. Modificación de las Actividades Agropecuarias	33
V.3.15. Mejoramiento de la Infraestructura Eléctrica	34
V.4. Impactos Residuales	34
V.5. Impactos Acumulativos	34
V.6. Conclusiones.....	35

TABLAS

Tabla V. 1. Valores para los criterios básicos y complementarios de Evaluación.....	4
Tabla V. 2. Escala considerada para la asignación de valores de los criterios básicos para la evaluación de los impactos identificados para el Proyecto.	5
Tabla V. 3. Valores de Significancia final.....	7
Tabla V. 4. Indicadores de impacto ambiental.....	8
Tabla V. 5. Actividades que se llevarán a cabo para la ejecución del Proyecto.	10
Tabla V. 6. Componentes ambientales que potencialmente se podrían afectar por la ejecución del Proyecto.....	12
Tabla V. 7. Matriz de identificación de las interacciones entre las actividades del Proyecto y los factores del Medio Abiótico.....	14
Tabla V. 8. Matriz de identificación de las interacciones entre las actividades del Proyecto y los factores del Medio Biótico.	15
Tabla V. 9. Matriz de identificación de las interacciones entre las actividades del Proyecto y los factores del Medio Socioeconómico.	16
Tabla V. 10. Matriz de evaluación de las interacciones de identificación entre las actividades del Proyecto y los factores del Medio Abiótico.....	27
Tabla V. 11. Matriz de evaluación de las interacciones de identificación entre las actividades del Proyecto y los factores del Medio Biótico.....	28
Tabla V. 12. Matriz de evaluación de las interacciones de identificación entre las actividades del Proyecto y los factores del Medio Abiótico.....	28

Tabla V. 13. Resultados de impactos evaluados.....30
Tabla V. 14. Total de Impactos evaluados.30

FIGURAS

Figura V. 1. Metodología aplicada.....2

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación de los impactos ambientales se utilizó la información del capítulo II referente a las actividades del Proyecto, de donde se recabo la información para relacionar los componentes ambientales que pudiesen verse impactados por la realización del mismo.

Asimismo, una vez que se conoce el ambiente en donde se desarrollará el Proyecto, descrito en el Capítulo IV de la presente MIA-R, éste dará la referencia del significado ambiental de cada uno de los factores que pudiesen ser afectados por los componentes y/o acciones que se realizarán.

Para identificar e interpretar impactos ambientales existen numerosas técnicas, dentro de las cuales destacan las siguientes:

- Lista de revisión,
- Sobre posición de mapas,
- Métodos ad hoc,
- Diagramas conceptuales; y
- Matrices.

Las matrices son un sistema que se basa en identificar y calificar las acciones propuestas en el Proyecto comparándolas con las condiciones actuales del ambiente natural y social. Esto se hace alimentando un cuadro de doble entrada en columnas y filas con información sobre las actividades del Proyecto que pueden alterar el medio ambiente y atributos del sistema ambiental susceptibles de ser alterados. Esto relaciona acciones antropomórficas con impactos al medio ambiente. Por lo que tomando en cuenta la naturaleza, características e infraestructura puntual del Proyecto, se consideró como la mejor alternativa metodológica el uso de matrices.

V.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

En la siguiente figura se muestra de forma sintética la metodología de evaluación de Bojórquez – Tapia (1998) aplicada, posteriormente se hace una descripción detallada de dicha metodología.

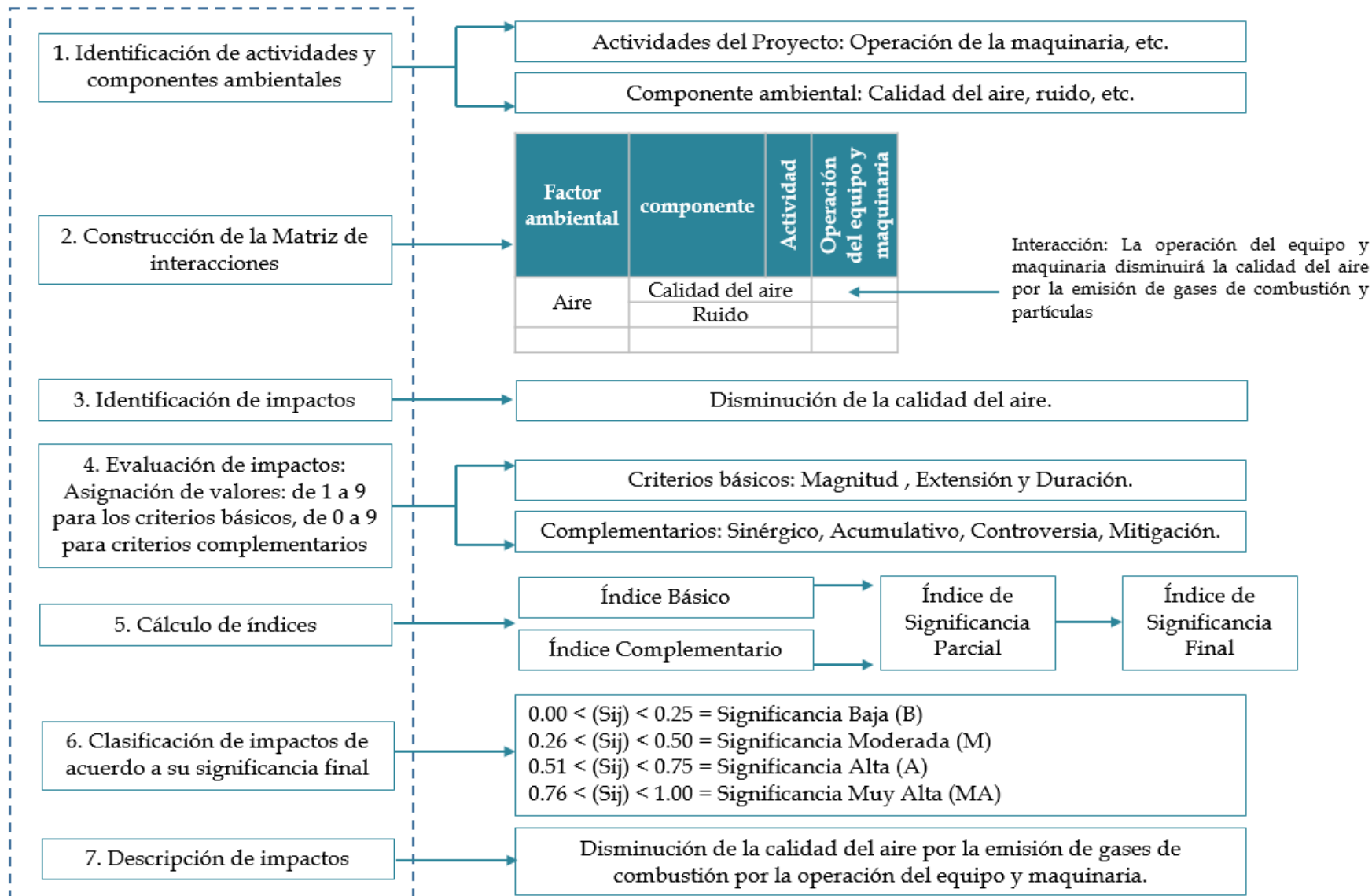


Figura V. 1. Metodología aplicada.

V.1.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS INTERACCIONES

Como primer paso se realizará el listado de las actividades que se contemplarán en la ejecución del Proyecto para cada una de sus etapas (Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento), posteriormente se hace el listado de los componentes ambientales (clima, suelo, geología, geomorfología, vegetación, fauna, etc.), que pudieran ser afectados por alguna de las actividades del Proyecto.

V.1.1.2. CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ DE INTERACCIONES

Se elabora la matriz en doble entrada en donde las columnas son las actividades del Proyecto y se clasifican por etapa de ejecución. Los renglones estarán constituidos por los componentes ambientales y se agrupan por sistema (abiótico, biótico y socioeconómico).

Finalmente se identifican las interacciones entre actividades del Proyecto y componentes ambientales del área del Proyecto y se obtiene una matriz de interacción.

V.1.1.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez que se obtiene la matriz de interacciones se identifican los impactos ambientales que serán generados por las actividades durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del Proyecto.

V.1.1.4. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se asume que cualquier impacto tiene al menos carácter, magnitud, extensión y duración, por lo que estos se consideran como criterios básicos y son indispensables para definir las características directas e inmediatas.

- a) **Carácter:** Adverso o benéfico.
- b) **Magnitud:** intensidad del impacto en el sistema ambiental, que se evalúa si el componente ambiental resulta muy afectado o perturbado, o sufre un gran daño por la implementación del Proyecto, (lo que exige la superación de problemas técnicos de gran importancia y en consecuencia aumenta los costos y disminuye la eficiencia y factibilidad del Proyecto); o el componente ambiental resulta relativamente perturbado, (esto origina dificultades técnicas pero no cuestiona la factibilidad técnica o económica del Proyecto); o el componente resulta poco modificado por la implementación del Proyecto, (causa pequeñas dificultades técnicas que no afectan en gran medida el presupuesto).
- c) **Extensión:** área de afectación del impacto con respecto al SAR. Este criterio se califica como local cuando el impacto afecta más allá del área afectada directamente por el Proyecto y puntual, cuando el impacto solo afecta el área en donde se presenta el impacto y no llega a afectar al área de influencia.
- d) **Duración:** temporalidad del impacto. Puede ser temporal cuando el impacto benéfico o negativo se disipa con el tiempo y permanente cuando continua a través del tiempo.

Se consideran además cuatro criterios complementarios: sinergia, acumulación, controversia y mitigación. Se definen como aquellos que toman en cuenta las relaciones de orden superior entre impactos y pueden no existir:

1. **Sinergia:** interacciones de orden mayor entre impactos.
2. **Acumulación:** presencia de efectos aditivos de los impactos.
3. **Controversia:** oposición de los sectores sociales a los proyectos.
4. **Mitigación:** existencia y eficiencia de medidas de mitigación.

En la asignación de valores a cada uno de criterios se tomó en consideración la cantidad y calidad de información que soporte la predicción, la probabilidad de ocurrencia del impacto, la incertidumbre de la predicción y la relación entre el impacto y los estándares que puedan existir en normas ambientales.

A cada uno de los **criterios** se les asignó un valor comprendido:

- **Criterios básicos:** rango de **1 a 9**.
- **Criterios complementarios:** rango de **0 a 9** (comienza en cero ya que pueden no existir).

Estos valores corresponden a expresiones relacionadas con el efecto de una actividad sobre el factor o componente ambiental.

En el caso de dos actividades que actúan sobre el mismo factor o componente ambiental y en la misma superficie, pero en diferente tiempo de ejecución, *la evaluación del impacto se realizó en la actividad que se ejecuta en primer término. Lo anterior no aplica en el caso que la segunda actividad provoque un impacto significativamente mayor que el primero.*

Cuando no se llegue a conciliar el valor asignado a un criterio se asignará el máximo valor mencionado, con lo cual se disminuye la probabilidad de subestimar un impacto al considerar un impacto como significativo cuando falta evidencia de lo contrario.

La escala usada para asignar el valor a cada uno de los criterios (básicos y complementarios) fue la siguiente:

Tabla V. 1. Valores para los criterios básicos y complementarios de Evaluación.

Valores	
0 Nulo (sólo para criterios complementarios)	5 Moderado
1 Nulo a Muy Bajo	6 Moderado a Alto
2 Muy Bajo	7 Alto
3 Bajo	8 Muy Alto
4 Bajo a Moderado	9 Extremadamente Alto

Tabla V. 2. Escala considerada para la asignación de valores de los criterios básicos para la evaluación de los impactos identificados para el Proyecto.

Escala		Criterio		
Nominal	Ordinal	Magnitud	Extensión	Duración
Alto	7-9	La afectación está entre el 65 y 100% de las existencias del SAR del Proyecto.	La afectación se manifiesta más allá del Área de Influencia del Proyecto en el SAR.	Cuando los efectos del impacto se manifiesten aún después de terminada la actividad que lo provocó.
Moderado	4-6	La afectación está entre el 30 y 65% de las existencias del SAR del Proyecto.	La afectación se produce en el Área de Influencia del Proyecto.	Cuando los efectos del impacto se manifiesten solamente durante el tiempo en que se realiza la actividad que lo provoca.
Bajo	1-3	La afectación es menor del 30% del SAR del Proyecto.	La afectación sucede en forma puntual (Área del Proyecto) donde se realiza la actividad.	Cuando los efectos del impacto se manifiesten de manera intermitente durante el tiempo en que se realiza la actividad que lo provoca.

El valor que se asignó a los **criterios complementarios** está en función de las condiciones y actividades que se desarrollan en el Área de Influencia del Proyecto, con las cuales pueden suscitarse relaciones de orden superior (por ejemplo: superficies taladas y podadas, generación de ruidos, etc.), así como por la existencia de una medida de compensación o mitigación.

V.1.1.5. CÁLCULO DE ÍNDICES

Asignados los valores de cada criterio se procede a obtener la **significancia parcial** del impacto identificado y se realiza el cálculo de dos índices:

- Índice Básico (MED_{ij}); e
- Índice Complementario (SAC_{ij})

Para el cálculo del **Índice Básico** se utilizó la siguiente fórmula:

$$MED_{ij} = \frac{1}{27^*} (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$$

Dónde:

- M_{ij} = Magnitud
- E_{ij} = Extensión
- D_{ij} = Duración
- *27 es el valor máximo que resulta de multiplicar el valor más alto de los criterios de evaluación (9) por la cantidad de criterios (3) considerados que son la magnitud, extensión y duración.

Para el cálculo del **Índice Complementario** se utilizó la siguiente fórmula:

$$SACij = \frac{1}{27^*} (Sij + Aij + Cij)$$

Dónde:

- Sij = Sinergia
- Aij = Acumulación
- Cij = Controversia
- *27 es el valor máximo que resulta de multiplicar el valor más alto de los criterios de evaluación (9) por la cantidad de criterios (3) considerados que son la sinergia, acumulación y controversia.

De la aplicación de las fórmulas antes presentadas se obtendrán los valores de los **Índices Básico y Complementario**, los cuales fluctúan en los siguientes rangos:

$$0.11(*) \leq (MEDij) \leq 1$$

(*) Debido a que los criterios básicos no pueden ser evaluados como nulos o en:

$$0 \leq (SACij) \leq 1$$

Usando los valores obtenidos para $MEDij$ y $SACij$, se calcula la **Significancia Parcial** (Iij) del impacto identificado en cada interacción, el cual está dado por la combinación de ambos criterios mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$(Iij) = (MEDij)^{(1-SACij)}$$

De acuerdo con la fórmula anterior en ausencia de los **criterios complementarios** el impacto queda definido únicamente por los **criterios básicos**, pero en el caso de estar presentes la importancia del impacto se incrementa.

La **Significancia Final** (Sij) del impacto identificado en cada interacción deberá de considerar las medidas de mitigación (Tij), esto se logra mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Sij = Iij \left(1 - \left(\frac{1}{9} * Tij \right) \right)$$

Por último, los valores de la Significancia Final (S_{ij}) se agrupan en las siguientes clases:

Tabla V. 3. Valores de Significancia final.

Significancia final	
·	$0.00 < (S_{ij}) < 0.25 =$ Significancia Baja (B)
·	$0.26 < (S_{ij}) < 0.50 =$ Significancia Moderada (M)
·	$0.51 < (S_{ij}) < 0.75 =$ Significancia Alta (A)
·	$0.76 < (S_{ij}) < 1.00 =$ Significancia Muy Alta (MA)

Con lo cual se clasifican los impactos con base a su nivel de significancia que van de Muy Alta, Alta, Moderada y Baja, donde se facilita el balance de los impactos.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Una vez aplicada la metodología se hace una descripción de los impactos encontrados y se hace énfasis en los impactos que obtuvieron la significancia **Más Alta**.

V.2.1. INDICADORES DE IMPACTO

La definición formal de indicador es: “Relativo a indicar. Dar a entender o significar una cosa con indicios o señales. Señalar, advertir, manifestar, apuntar, mostrar”. En otras palabras, la información clave que se emplea para conocer algo de forma frecuentemente y para la toma de decisión, es un indicador.

En el campo ambiental se han desarrollado indicadores para entender, describir y analizar distintos fenómenos como el clima, el movimiento de suelos y el riesgo de especies, entre muchos otros. De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro en sí mismo. (SEMARNAT. 2005. *Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México*).

Los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

V.2.2. LISTA INDICATIVA E INDICADORES DE IMPACTO

A continuación, se presenta la lista de los indicadores que serán utilizados para identificar y evaluar los impactos por componente ambiental.

Tabla V. 4. Indicadores de impacto ambiental.

Componente ambiental	Indicador
Medio abiótico	
Clima	Variaciones en la temperatura y/o precipitación promedio.
	Resiliencia ante el cambio climático mediante el cuidado al medio ambiente a través del bajo carbono.
Calidad del aire	Los indicadores de calidad del aire son: gases de combustión como los NO _x (ppm o µg/m ³) y polvo siendo una presencia de fuentes de contaminación al aire.
	Niveles de ruido en decibeles dB(A). No deberá sobrepasar el límite de 65 dB (A) establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994. Presencia de fuentes de emisión de ruidos
Relieve	Geología y geomorfología de la superficie afectada en m ² y/ o presencia de actividades que afecten el relieve como por ejemplo bancos de materiales, áreas con rellenos, etc.
Suelo	Superficie afectada en m ² o presencia de áreas con problemas de erosión u otros aspectos de la degradación del suelo por alteraciones a las características bioquímicas.
	Superficie afectada en m ² o presencia de áreas con problemas de erosión, aspectos de la degradación del suelo, presencia de fuentes de contaminación alterando sus características fisicoquímicas.
Hidrología superficial	Superficie afectada en m ² sobre el patrón de drenaje, relacionado con el relieve.
	Superficie afectada en m ² y/o presencia de fuentes de contaminación alterando sus características fisicoquímicas.
	Superficie afectada en m ² por capas de impermeabilidad afectando la infiltración.
Medio biótico	
Vegetación	Superficie por tipos de vegetación en m ² o ha y su proporción con respecto a la superficie total del SAR.
	Número de especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010 u otras especies prioritarias para la conservación.
Fauna	Superficie de hábitat naturales con respecto a la superficie total del SAR.
	Número de especies en estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010 u otras especies prioritarias para la conservación.
Medio socioeconómico	
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje
Demografía	Incremento de la población (%) por migración

Componente ambiental	Indicador
	Cambios en la calidad de vida del personal involucrado, sobre todo por el número de empleos.
Economía local	Se incrementará el consumo de bienes y servicios de manera local por los cambios demográficos.
	Superficie afectada de áreas dedicadas a las actividades agropecuarias
	Abastecimiento de energía eléctrica a través de energías renovables por la construcción de infraestructura eléctrica.

V.2.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INTERACCIONES

Se realizó un listado tanto de las actividades del Proyecto como de los factores ambientales que pudieran ser afectados. Para la identificación de las actividades que pudieran tener un impacto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisión de contaminantes
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que implican un deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre la infraestructura
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Para las acciones a realizar en la ejecución del Proyecto se consideraron las tres etapas:

- Etapa de Preparación del Sitio
- Etapa de Construcción
- Etapa de Operación y Mantenimiento

No se contempla Abandono del Sitio del Proyecto, ya que por el tiempo de vida útil del Proyecto se estará en espera de mejoras continuas en tecnología y técnicas para el desmantelamiento de la infraestructura, por lo que proponer un Plan o Programa de Abandono del Sitio no es viable por el momento.

Algunas de las actividades identificadas forman parte de una actividad general, tal es el caso de la contratación de personal, tala y poda selectiva, son parte de la ejecución del Proyecto, sin embargo se colocan por separado, ya que los principales impactos directos o indirectos que generan actúan en diferentes componentes del entorno, por otra parte, considerar actividades repetitivas como parte del impacto de cada una de las actividades en donde se requiere, disminuye su valor de importancia durante la evaluación del impacto ocasionado.

Por ejemplo; la contratación de personal es necesaria para cada etapa del Proyecto, mientras que la tala y poda selectiva, desmonte y despalme será efectuado en la apertura de caminos de acceso, trazo y delimitación del área del Proyecto y armado de estructuras para la conexión, generación y distribución de energía eléctrica.

De igual manera, se consideró como una actividad independiente el uso de maquinaria pesada, ya que tiene interacciones específicas y exclusivas con algunos componentes ambientales como son la calidad del aire y el ruido.

Aun cuando la instalación de talleres y almacenes, la adquisición y transporte de materiales e insumos son actividades temporales son tomados en cuenta para su identificación e interacción en el entorno.

A continuación, se presenta el listado y descripción de las actividades que se llevarán a cabo en las etapas del Proyecto.

Tabla V. 5. Actividades que se llevarán a cabo para la ejecución del Proyecto.

Etapa		Actividades
Preparación del Sitio		Contratos de Arrendamiento y servidumbre de paso
		Contratación de personal
		Trazo y delimitación del área del Proyecto
		Desmante y despirme (para las edificaciones, caminos e instalación de subestación elevadora del Proyecto)
		Tala y poda selectiva (para las áreas de paneles fotovoltaicos y línea de transmisión)
		Nivelación
Construcción	Obra civil	Contratación de personal
		Construcción de caminos de acceso e interiores
		Colocación de la valla perimetral
		Instalación de almacenes, campamentos y estacionamientos temporales
		Empleo del transporte para el acarreo de insumos y materiales
		Empleo de equipos y maquinaria pesada
		Excavación y zanjado para la colocación de la infraestructura
		Cimentaciones (para las edificaciones, caminos, instalación de subestación elevadora del Proyecto y torre de transmisión)
		Construcción de edificaciones
	Obra electromecánica	Hincado de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos, así como su conexión al sistema
		Tendido de cableado subterráneo e instalación eléctrica del sistema operativo del Proyecto
		Montaje de torre de transmisión
		Construcción de subestación eléctrica elevadora del Proyecto
		Conexión de línea de transmisión a la subestación de maniobras Vaquerías de Ojuelos de Jalisco
Operación y Mantenimiento		Contratación de personal
		Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo del conjunto de componentes del Proyecto
		Operación de paneles fotovoltaicos, subestación eléctrica elevadora y línea de transmisión

Además, se realizó la identificación los componentes ambientales que serán modificados de forma positiva o negativa por las acciones del Proyecto, en sus sucesivas fases (Preparación del Sitio, Construcción y Operación).

Los **componentes ambientales** son representativos del entorno afectado por:

- Relevantes;
- Excluyentes (que no sean redundantes);
- De fácil identificación; y
- Cuantificación (en la medida de lo posible)

Se agruparon en tres:

- Sistema abiótico,
- Sistema biótico y
- Socioeconómico.

No se consideró la *hidrología subterránea* debido a que la ejecución del Proyecto no requerirá de extracción de agua donde su impacto es reflejado en la afectación al volumen o disminución del recurso, aunque en su mayoría las áreas del Proyecto se considera la filtración del agua a excepción de las áreas donde incluirán cimentaciones en comparativa con toda el área del Proyecto, este es mínimo.

Los componentes ambientales que se consideraron para los tipos de *vegetación*, fueron:

- Cobertura: se refiere a la superficie ocupada por el tipo de vegetación
- Distribución: clasificación de la especie por nativa, endémica, exótica o invasora.
- Abundancia: número de individuos por especie
- Especies en estatus: especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Los componentes ambientales que se consideraron para la *fauna*, fueron:

- Grupo de fauna: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
- Distribución: clasificación de la especie por nativa, endémica, exótica o invasora.
- Abundancia: número de individuos por especie.
- Especies en estatus: especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se incluyó el hábitat en general para todos los grupos de vertebrados.

A continuación, se describen las afectaciones potenciales a estos componentes.

Tabla V. 6. Componentes ambientales que potencialmente se podrían afectar por la ejecución del Proyecto

Componente ambiental	Afectación potencial
Medio abiótico	
Clima	1. Modificación del microclima por variaciones de precipitación y temperatura.
	2. Acciones para combatir el Cambio Climático.
Calidad del aire	3. Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y por los polvos.
	4. Generación de ruido en dB (A) en las áreas del Proyecto y hacia las áreas colindantes
Relieve	5. Cambios en el relieve por cortes, rellenos y nivelación.
Suelo	6. Condiciones de la actividad microbiana en suelo de ecosistemas áridos y semiáridos.
	7. Condiciones en la estructura del suelo (por ejemplo, compactación, erosión) y características químicas del suelo en las áreas afectadas (suelo contaminado).
Hidrología superficial	8. Modificación del patrón de escurrimiento.
	9. Modificación de la calidad del agua tanto físicas como químicas.
	10. Superficie de Infiltración que se podría ver afectado por capas impermeables.
Medio biótico	
Vegetación	11. Disminución de la cobertura
	12. Modificación de la abundancia y distribución de las especies
	13. Afectación a especies en estatus de conservación
Fauna	14. Modificación del hábitat de las especies en general
	15. Modificación de la abundancia y distribución de las especies de anfibios
	16. Modificación de la abundancia y distribución de las especies de reptiles
	17. Modificación de la abundancia y distribución de las especies de aves
	18. Modificación de la abundancia y distribución de las especies de mamíferos
	19. Afectación de especies en estatus de conservación
Medio socioeconómico	
Paisaje	20. Disminución de la calidad paisajística.
Demografía	21. Aumento de la población por la migración al sitio.
	22. Cambios en la calidad de vida de habitantes y trabajadores del Proyecto.
Economía local	23. Generación de fuentes de trabajo, el uso de materiales e insumos, impulso a las actividades comerciales en bienes y servicios.
	24. Afectación a las actividades agropecuarias.
	25. Fortalecimiento hacia la creciente demanda energética que presenta actualmente el país a través del uso de energías renovables.

V.2.4. CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ DE INTERACCIONES

Se realizó la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio físico, biótico y socioeconómico que serán modificados de forma positiva o negativa por las acciones del Proyecto, en sus sucesivas fases (Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento).

En total se identificaron un total de **25 componentes ambientales**, distribuidos de la siguiente forma:

- 10 del medio abiótico;
- 9 del medio biótico; y
- 6 del medio socioeconómico.

A continuación, se presenta la matriz de interacciones entre las actividades que contemplan para la ejecución del Proyecto y los componentes ambientales.

Tabla V. 7. Matriz de identificación de las interacciones entre las actividades del Proyecto y los factores del Medio Abiótico

Actividad / Factor o componente ambiental		Preparación del Sitio		Construcción												Operación y mantenimiento										
				Obra Civil						Obra electromecánica																
		Arrendamiento y servidumbre de paso	Contratación de personal	Trazo y delimitación	Desmonte y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	Nivelación	Contratación de personal	Caminos (acceso e interior)	Colocación de la valla perimetral	Almacenes y campamentos	Transporte, acarreo de insumos y	Uso de equipo y maquinaria pesada	Excavación y zanjeado	Cimentaciones (Edificaciones, caminos, subestación y torre)	Construcción de edificaciones	Hincado de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	Tendido de cableado subterráneo e instalación eléctrica	Montaje de torre de transmisión	Construcción de Subestación eléctrica elevadora	Conexión de línea de transmisión	Contratación de Personal	Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo	Operación de paneles fotovoltaicos, subestación elevadora y línea de		
MEDIO ABIOTICO	Clima	Microclima																								
		Cambio Climático																								
	Aire	GEI y polvos																								
		Ruido																								
	Relieve	Topografía																								
	Suelo	Características bioquímicas																								
		Características fisicoquímicas																								
	Hidrología	Patrón de drenaje																								
		Características fisicoquímicas																								
		Superficie de infiltración																								

Tabla V. 8. Matriz de identificación de las interacciones entre las actividades del Proyecto y los factores del Medio Biótico.

Actividad / Factor o componente ambiental			Preparación del Sitio	Construcción										Operación y mantenimiento													
				Obra Civil					Obra electromecánica																		
			Arrendamiento y servidumbre de paso	Contratación de personal	Trazo y delimitación	Desmonte y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	Nivelación	Contratación de personal	Caminos (acceso e interior)	Colocación de la valla perimetral	Almacenes y campamentos	Transporte, acarreo de insumos y	Uso de equipo y maquinaria pesada	Excavación y zanjeado	Cimentaciones (Edificaciones, caminos, subestación y torre)	Construcción de edificaciones	Hincado de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	Tendido de cableado subterráneo e instalación eléctrica	Montaje de torre de transmisión	Construcción de Subestación eléctrica elevadora	Conexión de línea de transmisión	Contratación de Personal	Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo	Operación de paneles fotovoltaicos, subestación elevadora y línea de		
MEDIO BIOTICO	Vegetación	Cobertura																									
		Distribución y abundancia de las especies																									
		Especies en estatus																									
	Fauna	Hábitat																									
		Anfibios																									
		Reptiles																									
		Aves																									
		Mamíferos																									
	Especies en estatus																										

Tabla V. 9. Matriz de identificación de las interacciones entre las actividades del Proyecto y los factores del Medio Socioeconómico.

Actividad / Factor o componente ambiental			Preparación del Sitio		Construcción										Operación y Mantenimiento										
			Obra Civil										Obra electromecánica												
			Arrendamiento y servidumbre de paso	Contratación de personal	Trazo y delimitación	Desmonte y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	Nivelación	Contratación de personal	Caminos (acceso e interior)	Colocación de la valla perimetral	Almacenes y campamentos	Transporte, acarreo de insumos y	Uso de equipo y maquinaria pesada	Excavación y zanjeado	Cimentaciones (Edificaciones, caminos, subestación y torre)	Construcción de edificaciones	Hincado de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	Tendido de cableado subterráneo e instalación eléctrica	Montaje de torre de transmisión	Construcción de Subestación eléctrica elevadora	Conexión de línea de transmisión	Contratación de Personal	Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo	Operación de paneles fotovoltaicos, subestación elevadora y línea de
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Paisaje	Calidad																							
	Demografía	Cambios demográficos																							
		Calidad de vida																							
	Economía local	Bienes y servicios																							
		Actividades agropecuarias																							
		Infraestructura																							

V.2.5 DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES IDENTIFICADAS

V.2.5.6. PREPARACIÓN DEL SITIO

V.2.5.6.1. CONTRATO DE ARRENDAMIENTO Y SERVIDUMBRE DE PASO

El pago por arrendamiento de tierras será una forma de indemnización para la economía local, ofreciendo una mejora y calidad de vida al dueño del predio en cuestión. Por otra parte, la realización del Proyecto disminuirá la superficie que estaba destinada a las actividades agropecuarias, debido al cambio del uso de suelo en el sitio.

V.2.5.6.2. CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Para esta etapa se contratará mano de obra especializada de diversos sitios lo que podría generar un cambio demográfico en las pequeñas localidades donde también está la posibilidad de una residencia más prolongada en el sitio una vez terminada la construcción.

A su vez la contratación de personal en la etapa de Preparación del Sitio, se verá influenciada la zona por la estancia de los trabajadores siendo la probabilidad de que se alojen en áreas cercanas al sitio donde se verá reflejado en la economía local por la adquisición de bienes y servicios, por lo cual se mejorará la calidad de vida hacia los trabajadores por confort y a los prestadores de bienes y servicios por el flujo económico.

Durante esta etapa existe el riesgo de que los trabajadores extraigan especies de fauna de forma ilegal modificando así la distribución y la abundancia con el fin de ser empleados como mascotas, alimentos, aprovechamiento de piel y/o para comercio; sobre todo aquellos de lento desplazamiento como mamíferos, reptiles y anfibios pequeños.

Con la estancia de los trabajadores, podría provocar la perturbación de la fauna por la destrucción de nidos generando una pérdida de su hábitat, principalmente a serpientes y víboras que son los más abundantes.

De igual forma el personal por su sola presencia generará residuos sólidos y líquidos durante su estancia, los cuales si no reciben un manejo adecuado podrían afectar a las características fisicoquímicas del suelo y de cuerpos de agua cercanos al Proyecto.

V.2.5.6.3. TRAZO Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

El trazo es básicamente la delimitación de los vértices de la cimentación y sus anchos. Para llevar a cabo esta actividad se empleará trabajo manual.

Durante el trazo y delimitación podría requerirse de la remoción de vegetación como lo son principalmente pastizales, vegetación arbustiva y algunas cactáceas que estuviesen en el perímetro del área del Proyecto, lo cual será considerado en las medidas del capítulo VI.

Para la delimitación del área de trabajo se realizará por medio de estacas de madera e hilos o cinta de seguridad, con los cuales se marcan los anchos de cimentación para efectuar la excavación. Donde al realizar los recorridos el personal podría encontrarse con madrigueras o sitios de anidación lo cual al colocar dicha delimitación podría afectar al hábitat de las especies, afectando así la distribución y la abundancia de las especies sobre todo de mamíferos, reptiles y anfibios pequeños.

V.2.5.6.4. DESMONTE Y DESPALME

Al realizar el desmonte y despálme en las áreas para edificaciones, caminos y subestación elevadora, se podría generar un cambio en el microclima, ocasionado por la eliminación de la cubierta vegetal lo que provocaría una mayor radiación solar y temperaturas más elevadas en esas áreas en particular del Proyecto.

Una vez que comience el desmote y el despálme se propiciará la generación de polvos, y más considerando que es una zona de pastizal y matorral espinoso, aunado a las características del clima.

Cabe mencionar que para llevar a cabo dicha actividad se generará ruido por el empleo de maquinaria y/o herramientas

En el desmonte y despálme implica afectaciones al suelo sobre todo en las características bioquímicas del suelo para los ciclos de fijación del carbono, nitrógeno y fosforo donde los microorganismos principalmente comunidades de bacterias, musgos y líquenes frenan los procesos de degradación de la erosión del suelo. Por lo que también implica un cambio en las características fisicoquímicas del suelo.

Con el desmonte y despálme de las áreas en donde se ubicarán las edificaciones, caminos y subestación elevadora del Proyecto propiciará a la disminución de la cobertura del pastizal y matorral espinoso. Así como su distribución y abundancia de las especies, y aunque dentro del área del Proyecto no se cuenta con especies en estatus de conservación, se cuenta con vegetación nativa de la región.

El desmonte y despálme también podría generar la pérdida de hábitat para la fauna, como madrigueras, sitios de anidación, alimentación, reproducción y refugio de los diferentes grupos de vertebrados que comprende a los anfibios, reptiles y mamíferos pequeños. Esto ocasionará el desplazamiento de la fauna, modificando así la estructura de la comunidad por la disminución de la abundancia y distribución, aunque de manera baja en comparación con el área donde se situarán los paneles fotovoltaicos.

Evidentemente el paisaje natural se verá afectado por la eliminación de la cobertura vegetal.

V.2.5.6.6. TALA Y PODA SELECTIVA

La tala y poda selectiva se llevará principalmente para toda el área donde se situarán los paneles fotovoltaicos, donde podría generar un cambio en el microclima de manera baja ya que aún estará la presencia de vegetación.

Para la realización de la tala y poda se propiciará a la generación de polvos, y más considerando que es una zona de pastizal y matorral espinoso y las características del clima.

Cabe mencionar que para llevar a cabo dicha actividad se generará ruido por el empleo de herramientas mecánicas y manuales principalmente.

Aunque se realiza un manejo de la vegetación, esta actividad afectará la distribución y abundancia de especies vegetativas, así mismo existe una disminución de la cobertura vegetal, ya que el pastizal y matorral espinoso es considerado de lento crecimiento.

La fauna se verá afectada de manera indirecta, ya que al talar o podar en el área donde se situarán los paneles fotovoltaicos, puede afectar al hábitat de diferentes especies, debido a la disminución de sitios de anidamiento, refugio, reproducción y recursos alimenticios. Esta actividad afectará principalmente a las reptiles, anfibios y mamíferos sobre todo aquellas de pequeño tamaño.

Naturalmente el paisaje natural se verá afectado por la poda y tala de algunas especies de gran altura que interfieran con la colocación de paneles fotovoltaicos.

V.2.5.6.7. NIVELACIÓN

Para la ejecución de la actividad de nivelación del área del Proyecto se requerirá principalmente de maquinaria y herramientas lo que propiciará a la generación de GEI y polvos, así como el ruido proveniente de su manipulación, para las áreas de edificaciones, caminos y subestación elevadora.

El efecto principal por dicha actividad será la modificación al relieve en su topografía, aunque no de forma significativa, debido a que las pendientes son menores a 5 grados ya que el terreno se encuentra en una llanura.

Donde a causa del movimiento de suelo estará expuesto a los efectos de la erosión eólica y la posibilidad de derrames al suelo por aceites provenientes de la maquinaria empleada, provocará alteración en sus características físicoquímicas.

Con la nivelación del terreno, el patrón de drenaje superficial se verá modificado, sin embargo, se evaluó que esta actividad no lo modificará significativamente, debido a que las escorrentías no tienen cauces naturales bien definidos. Siendo que no hay presencia de algún patrón de drenaje natural.

La actividad de nivelación para las áreas de edificaciones, caminos y subestación elevadora, también podrá propiciar a daños al hábitat para la fauna donde se incluye: pérdida de madrigueras subterráneas, sitios de anidación, alimentación, reproducción y refugio de los diferentes grupos de vertebrados, sobre todo para las especies de anfibios, reptiles y mamíferos pequeños.

Una vez que se lleva a cabo la nivelación esto provocará el cambio al paisaje, aunque como se describe el terreno se sitúa en una llanura, por lo que no presentará un impacto mayor y solo para aquellas áreas para las edificaciones, caminos y subestación elevadora.

V.2.5.7. CONSTRUCCIÓN: OBRA CIVIL

V.2.5.7.1. CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Se consideró de manera independiente a la contratación del personal en la etapa de Construcción ya que durante la etapa de Preparación del Sitio, se contempla un mayor número de personal involucrado donde se considerará que sean residentes de las localidades cercanas principalmente, estos generarán un cambio demográfico, dando así paso al incremento y prestación de bienes y servicios por la apertura de espacios temporales dentro del área del Proyecto; aumentando de manera indirecta la economía local dando como resultado una calidad de vida tanto para los empleados así como a los prestadores de dichos bienes y servicios, aunque de manera temporal.

Debido a que el número de trabajadores durante la construcción puede tener un impacto de igual magnitud puede haber una afectación mayor sobre las características fisicoquímicas de los cuerpos de agua cercanos al Proyecto, así como a las características fisicoquímicas del suelo principalmente por un mal manejo y disposición de residuos.

V.2.5.7.2. CAMINOS DE ACCESO E INTERIORES

Durante la etapa de Construcción de los caminos de acceso e interiores, la calidad del aire disminuirá debido a la emisión de GEI y generación de polvos, por la operación del equipo y maquinaria, dando a paso a la propagación de ruido.

La construcción del camino de acceso afectará las características fisicoquímicas del suelo, debido a que se compactará y se colocará una plancha asfáltica que lo hará impermeable, modificando de esta forma su capacidad para infiltrar el agua e impidiendo el crecimiento de vegetación afectando de manera media la cobertura, aunque para los caminos internos no se verá asilado ya que solo será de terracería siendo prácticamente compactación al suelo dando como resultado un cambio también al paisaje.

V.2.5.7.3. COLOCACIÓN DE VALLA PERIMETRAL

Durante la etapa de colocación de la valla perimetral se podría ver afectada la calidad del aire debido a la generación de GEI y polvos, esto por el empleo de herramientas y maquinarias que serán utilizados.

Una vez colocada la valla perimetral modificará de manera intermedia la calidad del paisaje ya que formará una barrera artificial, cabe aclarar que con esto permitirá el paso de fauna pequeña y no se verá afectada en su desplazamiento a futuro.

V.2.5.7.4. INSTALACIÓN DE ALMACENES Y CAMPAMENTOS TEMPORALES

La instalación de almacenes y campamentos temporales requerirá el traslado e instalación para su uso; y esté generará GEI y polvos de manera indirecta por el empleo de herramientas y transporte, aunque de manera significativa.

En el área asignada para la instalación de almacenes y campamentos temporales se podrá presentar el caso de una disposición inadecuada de los residuos, que se generarían como son grasas, aceites, envases vacíos y recipientes impregnados con hidrocarburos y sólidos urbanos, lo cual podría haber una afectación a las características fisicoquímicas del suelo por contaminación.

Con dicha instalación de almacenes y campamentos generará un cambio en la calidad del paisaje, aunque de forma temporal.

V.2.5.7.5. TRANSPORTE, ACARREO DE INSUMOS Y MATERIALES

El transporte de materiales incrementará el tráfico vehicular y por ende la generación de GEI y polvos hacia la atmósfera y el ruido provocado por el paso de los vehículos.

Siendo que por el uso de camiones que transportaran los insumos y materiales emplearán como combustible diésel, este podría presentar fallas mecánicas, en el cual podrían presentar derrames de dicho combustible generando contaminación y afectaciones a las características fisicoquímicas del suelo.

A mayor frecuencia de viajes que se realizarían incrementará la probabilidad de atropellamiento de fauna local, principalmente sobre aquellos que se caracterizan por un desplazamiento más lento como lo son los reptiles, anfibios y mamíferos de lento desplazamiento.

Para la construcción del Proyecto se adquirirán en la región cierta cantidad de materiales e insumos, donde se incrementará el consumo de algunos bienes y servicios como el consumo de diésel, aceites, agua, etc., reflejándose en beneficios en la economía local, aunque de manera temporal.

V.2.5.7.6. USO DE EQUIPO Y MAQUINARIA PESADA

En este concepto se incluye no solo el uso de equipo y maquinaria pesada, sino también su traslado al sitio de construcción. Si bien para la construcción de edificaciones, subestación elevadora, caminos, colocación de paneles fotovoltaicos y demás componentes del Proyecto se utiliza la maquinaria pesada, ésta se consideró como una actividad independiente por tener afectaciones directas en algunos componentes ambientales, como lo es en la calidad del aire por la generación de GEI y polvos.

Por el uso de equipo y maquinaria pesada podrá producir ruido donde se estima que podría generar entre 85 y 110 dB lo cual provocará el ahuyentamiento y perturbación de la fauna principalmente de anfibios, reptiles y mamíferos, que se ubiquen cerca de las áreas inmediatas donde se estén realizando las obras.

De igual forma el uso inadecuado de esta maquinaria puede provocar atropellamientos de especies de fauna de lento desplazamiento.

El riesgo de contaminación del suelo por el derrame de combustible como lo es el diésel siempre existe cuando se utiliza este tipo de maquinaria por lo que podrá afectar las características fisicoquímicas del suelo.

V.2.5.7.7. EXCAVACIÓN Y ZANJEADO

Esta actividad consiste en la excavación y zanjeado principalmente para la colocación de cableado subterráneo del Proyecto, donde está la presencia de maquinaria pesada y que por la misma actividad generará GEI y polvos por la remoción de suelo. Todo ello implica una propagación de ruido en el área del Proyecto.

Aunque por esta actividad se generará un cambio en la topografía y en el patrón de drenaje y la calidad de paisaje, pero esto será de manera temporal ya que la mayor cantidad de suelo removido se empleará nuevamente para rellenar dichas zanjas.

Por otro lado, se afectaría directamente a las características fisicoquímicas del suelo, pero de manera muy puntual por la misma remoción de suelo y la probabilidad de fugas de combustible provenientes de la maquinaria.

Se contempla una probabilidad baja, donde por la excavación y zanjeado se encuentren madrigueras subterráneas afectando al hábitat de algunos individuos de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos (roedores). Nuevamente esta actividad tendría un impacto en las zonas existentes, aunque ya de menor magnitud en comparación con el desmonte, despalle y nivelación en la pérdida temporal de la cobertura vegetal.

V.2.5.7.8. CIMENTACIONES

Durante las cimentaciones se colocan elementos estructurales para la construcción de edificaciones y la subestación elevadora los cuales estarán apoyados al suelo; por lo que se empleará material de banco para el relleno y después ser compactado, esto generará un cambio a las características fisicoquímicas del suelo. Para realizar dicha actividad se necesitará de equipo y maquinaria pesada propiciando GEI y ruido.

Durante esta actividad, existe movimiento de tierras, donde se generan algunos polvos que afectan la calidad del aire de manera puntual, se modificarán las características fisicoquímicas del suelo también de manera limitada.

Una vez colocadas las cimentaciones serán un factor para la disminución de superficie de infiltración lo cual modificarán las características fisicoquímicas hidrológicas de la zona, esto tiene un carácter muy puntual.

V.2.5.7.9. CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

Para la construcción de edificaciones que comprende desde el edificio de control, caseta de vigilancia, almacenes y bodegas de mantenimiento y residuos, patio de maniobras y el estacionamiento; requerirá del empleo de maquinaria y herramientas para su realización por lo que se generarán GEI y polvos que a su vez no se está exento de sufrir contaminación al suelo por derrames de combustible o aceites afectando las características fisicoquímicas del suelo.

Uno de los materiales principales que se utilizarán será el cemento y al ser colocado en la superficie del suelo éste impedirá la filtración de agua afectando de manera puntual, así como nuevamente las características fisicoquímicas del suelo.

Una vez colocados los elementos será notorio el cambio en el paisaje del sitio ya que se estará empezando a representar la obra en construcciones puntuales fijas.

V.2.5.8. CONSTRUCCIÓN: OBRA ELECTROMECAÁNICA:

V.2.5.8.1. HINCADO DE ESTRUCTURAS Y MONTAJE DE PANELES FOTOVOLTAICOS

Las afectaciones al medio que provocaría esta actividad fueron incluidas en los conceptos anteriores, como es la generación de GEI, ruido y el riesgo de contaminación por el uso de maquinaria pesada, por lo que el efecto mayor hacia el ambiente ya fue evaluado en las etapas de preparación del sitio y construcción de obra civil.

Cabe mencionar que el hincado de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos, será de manera puntual y no requerirá de desmonte, despalme y nivelación ya que por la técnica empleada para dicha actividad no se verá dañada la vegetación y solo será puesto en práctica la tala de ciertas especies vegetativas que rebasen un metro de altura y la poda selectiva de especies que puedan estar presentes por la trayectoria de la maquinaria para hacer el hincado de estructuras. Siendo que la cobertura vegetal no se verá dañada en su totalidad y podrán regenerarse, será evaluado de manera independiente.

Aunque para el hincado de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos no implicará una cimentación previa a esta actividad el hecho de colocarlos modifica de manera significativa las características fisicoquímicas del suelo.

Una vez armadas las estructuras y la colocación de los paneles fotovoltaicos, la modificación del paisaje será notorio y por consiguiente podrá modificar el microclima del área de forma temporal por la presencia de sombra en el periodo antes de ser puestos en operación.

Durante el hincado de las estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos, no se verá afectado el canal intermitente señalado en la cartografía de INEGI, ya que como se indica es considerado intermitente y por sus características como cuenca arreica, el agua no se acumula y generalmente se infiltra al suelo o evapora por lo que el patrón de drenaje de dicho cuerpo intermitente seguirá presente una vez instaladas las estructuras y montaje.

V.2.5.8.2. TENDIDO DE CABLEADO SUBTERRÁNEO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las afectaciones al medio que provocaría esta actividad fueron incluidas en los conceptos anteriores, como es la generación de GEI, ruido, el riesgo de contaminación por el uso de maquinaria pesada, afectaciones al suelo y vegetación, por lo que el efecto mayor hacia el ambiente ya fue evaluado en las etapas de preparación del sitio y construcción de obra civil.

Para el tendido de cableado subterráneo se requerirá de la colocación de arquetas que serán de hormigón o de PVC y sin fondo para facilitar la superficie de infiltración y evitar la inundación de la arqueta y el paso a los roedores. Las tapas serán de polipropileno reforzado y de fundición en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos, donde como resultado un cambio en las características fisicoquímicas del suelo en menor magnitud.

V.2.5.8.3. MONTAJE DE TORRE DE TRANSMISIÓN

Las afectaciones al medio que provocaría esta actividad fueron incluidas en los conceptos anteriores, como es la generación de GEI, ruido, el riesgo de contaminación por el uso de maquinaria pesada, afectaciones al suelo y vegetación, por lo que el efecto mayor hacia el ambiente ya fue evaluado en las etapas de preparación del sitio y construcción de obra civil.

El principal componente que se verá involucrado será por la construcción y montaje de la torre de transmisión en el paisaje ya que su presencia será muy evidente al ser una estructura de 43 metros y el área que serán considerada para el derecho de vía.

V.2.5.8.4. CONEXIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA ELEVADORA

Las afectaciones al medio que provocaría esta actividad fueron incluidas en los conceptos anteriores, como es la generación de GEI, ruido, el riesgo de contaminación por el uso de maquinaria pesada, afectaciones al suelo y vegetación, por lo que el efecto mayor hacia el ambiente ya fue evaluado en las etapas de preparación del sitio y construcción de obra civil.

El principal componente que se verá involucrado es el cambio al paisaje, por la construcción y conexión de la subestación eléctrica elevadora la cual abarcará un área significativa dentro del área del Proyecto que por sus características de ser una sola línea de 23kV/230 kV será interconectara a Subestación Vaquerías Maniobras.

V.2.5.8.5. CONEXIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Las afectaciones al medio que provocaría esta actividad fueron incluidas en los conceptos anteriores, como es la generación de GEI, ruido, el riesgo de contaminación por el uso de maquinaria pesada, afectaciones al suelo y vegetación, por lo que el efecto mayor hacia el ambiente ya fue evaluado en las etapas de preparación del sitio y construcción de obra civil.

El principal componente que se verá involucrado es el cambio al paisaje, por la conexión de la línea de transmisión hacia la Subestación Vaquerías Maniobras.

V.2.5.9. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

V.2.5.9.1. CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Para la etapa de Operación y Mantenimiento se requerirá de poco personal, que va desde supervisores, gestores y mantenimiento; los cuales realizarán visitas programadas en promedio 1 cada 6 meses, ya que la mayor parte de Operación será por monitoreo en oficinas centrales.

Solo el personal de vigilancia estará de manera permanente durante la vida útil del Proyecto; aumentado su calidad de vida, aunque solo se considera un grupo reducido estos se contemplan que radiquen en áreas cercanas al Proyecto.

Siendo un grupo pequeño el que estará presente durante toda la vida útil del Proyecto, no queda exento de un consumo de recurso que va desde el agua, consumo de alimentos y energía; por lo que una mala disposición de la generación de residuos sólidos y aguas residuales podría afectar las características fisicoquímicas del suelo.

V.2.5.9.2. MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO

Esta actividad se lleva a cabo en periodos de una vez cada seis meses, las cuales serán programados para las instalaciones del Proyecto, siendo que esta actividad generalmente involucra cambios y/o reparaciones involucra la manipulación de aditivos, aceites, así como sus envases y contenedores considerados como residuos peligrosos que si no dispuestos de manera adecuada podrán ser vertidos al suelo y podrán afectar las características fisicoquímicas del suelo.

Para proveer de ciertos productos como combustibles para el transporte o materiales necesarios que puedan ser adquiridos en las localidades cercanas se podrán ver beneficiados los pobladores de las zonas cercanas al Proyecto por el consumo de bienes y servicios de manera directa pero esporádicamente.

El mantenimiento de las áreas del Proyecto como el derecho de vía, los caminos de acceso y debajo de los paneles fotovoltaicos, se aplicará una poda selectiva, siempre y cuando no supere de un metro de altura la vegetación.

V.2.5.9.3. OPERACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS, SUBESTACIÓN ELEVADORA Y LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Con dicha operación de los paneles fotovoltaicos y demás componentes del Proyecto se impulsará el crecimiento y fortalecimiento del uso de energías alternativas apoyado con infraestructura para el aprovechamiento de la energía solar, dando paso a la disminución de GEI por el uso de hidrocarburos empleado para su transformación en energía eléctrica, por lo que se incrementa la mitigación o resiliencia a los efectos del cambio climático.

En la operación de los paneles fotovoltaicos al ser manipulados por el sistema operativo, los cuales podrán moverse de manera independiente basado en la posición de la radiación solar que se encuentre a su alrededor, generara un cambio a nivel de microclima, aunque de manera temporal por el mismo funcionamiento del sistema.

Por la operación de los paneles fotovoltaicos no se verán en peligro las aves, ya que por su tecnología adsorben toda la radiación solar y estos no emiten alguna fuente de calor o reflejan luz.

Por otro lado, la operación de los paneles fotovoltaicos y subestación elevadora, torre de transmisión podrán servir de hábitat para pequeños anfibios, reptiles, mamíferos y aves. Ya que estos al tener acceso a los sitios, podrán encontrar condiciones ideales y adaptación al medio, por lo que su presencia y regreso al área del Proyecto no está descartada, sobre todo si se considera cierta distribución y abundancia de vegetación.

Aunque el cambio en el paisaje será considerado, es notorio que ya se cuenta con una Subestación de maniobras que es Vaquerías y un proyecto de generación de energía a partir del viento, la cual está cercano al área del Proyecto y con esto solo implica un incremento, pero acercamiento y familiarización de dichos componentes relacionados al aprovechamiento y distribución de energía eléctrica.

V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

En la siguiente matriz se presenta la evaluación final de los impactos ambientales identificados, los cuáles se presentan en la etapa de preparación del sitio y construcción de manera relevante los que presentan mayores impactos ya sean positivos o negativos.

Durante la Operación y Mantenimiento del Proyecto, la mayoría de los impactos son benéficos de bajos a moderados y permanentes.

En la evaluación la presencia es como se indica en la Tabla V. 3, donde es considerado:

- “B” como bajo
- “M” es medio
- “A” es Alta
- “MA” es Muy Alta

El color azul identifica los impactos adversos o negativos y el color naranja las interacciones benéficas o positivas.

A continuación, se presentan las matrices de evaluación de las interacciones identificadas, las cuales se pueden observar a detalle en el capítulo número VIII:

Tabla V. 10. Matriz de evaluación de las interacciones de identificación entre las actividades del Proyecto y los factores del Medio Abiótico.

Actividad / Factor o componente ambiental		Preparación del Sitio					Construcción										Operación y mantenimiento									
							Obra Civil					Obra electromecánica														
		Arrendamiento y servidumbre de paso	Contratación de personal	Trazo y delimitación	Desmonte y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	Nivelación	Contratación de personal	Caminos (acceso e interior)	Colocación de la valla perimetral	Almacenes y campamentos	Transporte, acarreo de insumos y materiales	Uso de equipo y maquinaria pesada	Excavación y zanjado	Cimentaciones (Edificaciones, caminos, subestación y torre)	Construcción de edificaciones	Hincado de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	Tendido de cableado subterráneo e instalación eléctrica	Montaje de torre de transmisión	Construcción de Subestación eléctrica elevadora	Conexión de línea de transmisión	Contratación de Personal	Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo	Operación de paneles fotovoltaicos, subestación elevadora y línea de transmisión		
MEDIO ABIOTICO	Clima	Microclima				B	B																		M	
		Cambio Climático																								A
	Aire	GEI y polvos				B	M	B		B	M	B	M	M	B	B	B									
		Ruido				B	M	B		B			M	M	B	B	B									
	Relieve	Topografía						B						B												
	Suelo	Características bioquímicas				M																				
		Características fisicoquímicas		B		M		B	B	B		B	M	B	B	B	B	M	B				B	B		
	Hidrología	Patrón de drenaje						B							B											
		Características fisicoquímicas																								
		Superficie de infiltración														M	M									

Impacto Positivo Impacto Negativo

Tabla V. 11. Matriz de evaluación de las interacciones de identificación entre las actividades del Proyecto y los factores del Medio Biótico.

Actividad / Factor o componente ambiental			Preparación del Sitio		Construcción										Operación y mantenimiento											
					Obra Civil					Obra electromecánica																
			Arrendamiento y servidumbre de paso	Contratación de personal	Trazo y delimitación	Desmonte y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	Nivelación	Contratación de personal	Caminos (acceso e interior)	Colocación de la valla perimetral	Almacenes y campamentos	Transporte, acarreo de insumos y	Uso de equipo y maquinaria pesada	Excavación y zanjeado	Cimentaciones (Edificaciones, caminos, subestación y torre)	Construcción de edificaciones	Hincado de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	Tendido de cableado subterráneo e instalación eléctrica	Montaje de torre de transmisión	Construcción de Subestación eléctrica elevadora	Conexión de línea de transmisión	Contratación de Personal	Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo	Operación de paneles fotovoltaicos, subestación elevadora y línea de	
MEDIO BIOTICO	Vegetación	Cobertura				B	M			M					B			M								
		Distribución y abundancia de las especies	B	M	M	M																				
		Especies en estatus																								
	Fauna	Hábitat	B	B	B	B	B								B											
		Anfibios	B	M	B	B	B							M	B	B										
		Reptiles	B	M	B	B	B							M	B	B										
		Aves	B																							B
		Mamíferos	B	M	B	B	B							M	B	B										
Especies en estatus																										

Impacto Positivo Impacto Negativo

Tabla V. 12. Matriz de evaluación de las interacciones de identificación entre las actividades del Proyecto y los factores del Medio Abiótico.

Actividad / Factor o componente ambiental			Preparación del Sitio			Construcción										Operación y Mantenimiento								
						Obra Civil					Obra electromecánica													
			Arrendamiento y servidumbre de paso	Contratación de personal	Trazo y delimitación	Desmonte y despalle (Edificaciones, caminos)	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	Nivelación	Contratación de personal	Caminos (acceso e interior)	Colocación de la valla perimetral	Almacenes y campamentos	Transporte, acarreo de insumos y	Uso de equipo y maquinaria pesada	Excavación y zanjeado	Cimentaciones (Edificaciones, caminos, subestación y torre)	Construcción de edificaciones	Hincado de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	Tendido de cableado subterráneo e instalación eléctrica	Montaje de torre de transmisión	Construcción de Subestación eléctrica elevadora	Conexión de línea de transmisión	Contratación de Personal	Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Paisaje	Calidad				B	M	M		M	M	B			M	M		M	M	M			M	
	Demografía	Cambios demográficos		A					A															
		Calidad de vida	A	A					A													B		
	Economía local	Bienes y servicios		A					A			M	M										B	
		Actividades agropecuarias	M																					
		Infraestructura																						A

Impacto Positivo Impacto Negativo

Derivado del análisis de la evaluación de los impactos se obtuvo un total de **115** impactos identificados, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla V. 13. Resultados de impactos evaluados.

Componente Ambiental	Impacto		Significancia final				No. de Impactos	Total de impactos
	Positivo	Negativo	Bajo (B)	Moderado (M)	Alta (A)	Muy Alta (MA)		
Clima	-	X	2	2	-	-	4	5
	X	-	-	-	-	1	1	
Calidad del aire	-	X	13	7	-	-	20	20
Relieve	-	X	2	-	-	-	2	2
Suelo	-	X	12	4	-	-	16	16
Hidrología	-	X	2	3	-	-	5	5
Vegetación	-	X	3	6	-	-	9	9
Fauna	-	X	26	6	-	-	32	32
Paisaje	-	X	3	10	-	-	13	13
Demografía	X	-	1	-	5	-	6	6
Economía local	X	-	1	2	3	-	6	7
	-	X	-	1	-	-	1	
Total de impactos identificados								115
Impacto Positivo Impacto Negativo 								

Tabla V. 14. Total de Impactos evaluados.

Impacto	Significancia Final				Total de Impactos
	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	
Positivo	2	2	8	1	13
Negativo	63	39	-	-	102

Derivado del análisis realizado, se obtuvieron 102 impactos significativos negativos de los cuales 39 están en la categoría de Medio. Entre los componentes ambientales de mayor afectación se encuentra la calidad del aire, el suelo y la vegetación; lo cual provocara una afectación secundaria a la fauna. Por otro lado, el componente del paisaje se verá modificado por la construcción del Proyecto en sí.

A continuación, se describen los impactos ambientales identificados más relevantes:

V.3.1. MICROCLIMA

El microclima se verá modificado en las áreas en las que se retire la vegetación, debido a las actividades de desmonte, despalme, tala y poda selectiva. La superficie requerida para la ejecución del Proyecto es de 237.18 ha de las cuales 6.133 ha son temporales y 231.04 ha son permanentes; se considera que el Proyecto será afectado de manera permanente debido a la construcción de las edificaciones, de la subestación, de los caminos, de la torre y de los paneles fotovoltaicos; sin embargo el área de los paneles fotovoltaicos, que será de 224.06 ha se verá afectado de manera temporal ya que la vegetación de pastizal y matorral espinoso crecerán, permitiendo recuperar parcialmente las condiciones del microclima, por lo que se evaluó como un impacto negativo bajo a moderado, local, permanente y mitigable.

V.3.2. CAMBIO CLIMÁTICO

Con la operación del Proyecto se contempla un aprovechamiento de energía solar para transformarla en energía eléctrica, esté permitirá que la energía que sea suministrada a la Red Nacional sea proveniente de energías limpias evitando el uso de energías provenientes de hidrocarburos, favoreciendo y disminuyendo los efectos del calentamiento global por GEI, siendo que se evaluó como un impacto positivo alto, local, permanente y mitigable.

V.3.3. GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) Y POLVOS

En principio la obra civil en la construcción, afectará a la calidad del aire, debido a la emisión de GEI (CO₂, NO_x, CO, etc.) por la operación del equipo, maquinaria y el transporte de insumos y materiales, así como por el incremento de partículas como el polvo por las actividades de desmonte, despalme, tala, poda selectiva, caminos, colocación de valla perimetral, almacenes y campamentos temporales, excavaciones, zanjeado así como las cimentaciones y construcción de edificaciones; por lo que el conjunto de dichas actividades se consideró un impacto adverso, bajo a moderado de manera puntual, temporal y mitigable; sobre todo para el caso del transporte de insumos y materiales considerando que este va más allá del área del Proyecto por su desplazamiento se contempla dicha medida de mitigación.

V.3.4. INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción el ruido se generará por la operación de la maquinaria y por el incremento del tráfico vehicular por el transporte de insumos y materiales: Tomando como referencia que la obra tendrá una duración máxima de 55 semanas. Se evaluó como un impacto adverso, bajo a moderado, puntual en su mayoría a excepción del transporte de material, pero todo será de manera temporal y mitigable.

V.3.5. MODIFICACIÓN A LA TOPOGRAFÍA

En las actividades de nivelación, excavación y zanjeado se presentará una modificación a la topografía principalmente por el movimiento de suelo, aunque esté solo se verá afectado para las áreas de edificaciones, cimentaciones y caminos, Se evaluó como un impacto adverso, bajo, puntual y permanente.

V.3.6. MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO

Las actividades en la preparación del sitio y construcción principalmente involucran a la contratación de personal, la cual puede contaminar el suelo por la disposición inadecuada de residuos generada durante su estancia. Así como el uso del equipo y maquinaria el suelo puede contaminarse por el derrame de combustibles, aceites y grasas, estos por ser considerados como residuos peligrosos.

En el desmonte, despalme, nivelación y construcción de caminos se verá afectada por el movimiento de suelo y una vez acabando dichas actividades se proseguirá con el montaje y operación del Proyecto. Siendo que el conjunto de las actividades durante todas las etapas que involucran al Proyecto se evaluó como impactos adversos, bajos a moderados, puntual, permanente y mitigable.

V.3.7. MODIFICACIÓN AL PATRÓN DE DRENAJE Y SUPERFICIE DE INFILTRACIÓN

La reducida pendiente topográfica y por las características particulares de la cuenca arreica de que el agua no se acumula en un sitio, se infiltra y evapora; la colocación de paneles fotovoltaicos no impedirá una afectación al patrón de drenaje ya que la mayor superficie proviene de ellos y aunque un área reducida estará aislada como las cimentaciones y edificaciones. Todo ello se evaluó como un impacto positivo, moderado, puntual, permanente y mitigable.

V.3.8. COBERTURA Y DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN

Para los efectos de la construcción de edificaciones, la subestación elevadora, caminos en principio requerirán de desmontar y despalar, donde por métodos constructivos se requerirá de dicha actividad por lo que se evaluó un impacto adverso, entre bajo a moderado, puntual, permanente y mitigable.

Aunado a ello, después de la colocación y montaje de las estructuras de los paneles fotovoltaicos, la cual es el área más grande del Proyecto; se permitirá a que la vegetación que fue lastimada por dicha actividad, se regenere por sí sola y pueda recobrar su cobertura y distribución por lo que se evaluó como un impacto positivo moderado, puntual, permanente y mitigable.

V.3.9. VEGETACIÓN DE ESPECIES EN ESTATUS

No se encontraron especies de flora dentro del área del Proyecto, en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

V.3.10. MODIFICACIÓN AL HÁBITAT, DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA FAUNA SILVESTRE

En el desmonte, despalme, nivelación, trazo, delimitación, tala y poda selectiva principalmente, actividades realizadas con la presencia de personal, se considera que afectará en mayor grado a los distintos grupos de vertebrados (anfibios, reptiles y mamíferos), principalmente por la pérdida de hábitat, ya que esta será una afectación permanente, este impacto también se presentará por la tala y poda selectiva, aunque en menor grado.

Generalmente el grupo de las aves y algunos los mamíferos se mueven con facilidad ante la presencia humana y se desplazan de la zona, sin embargo, algunas especies pueden verse afectados por la pérdida de arbustos, de los cuales hacen uso.

Las presencias de los trabajadores durante el periodo de Preparación del Sitio y Construcción, podrían molestar y/o eliminar algunos individuos, particularmente se afectan a las serpientes y víboras. La rehabilitación de los caminos de acceso, el uso de maquinaria y el transporte de insumos y materiales incrementan el riesgo de atropellamiento de algunas especies, particularmente las de más lento desplazamiento como algunos mamíferos y reptiles. Por lo que se evaluó como un *impacto adverso, bajo a moderado, puntual, permanente y mitigable*.

Por otra parte, una vez ya instalado y en operación todos los componentes del Proyecto podrían generar un cambio y adaptación de las especies, donde una vez ya crecida la vegetación podrá ser considerada como sitios nuevos para hábitat tanto para reptiles, aves y mamíferos; sobre todo para especies pequeñas como mamíferos, reptiles y anfibios; y con ello su distribución y abundancia se evaluó como un *impacto positivo, moderado, puntual, permanente y mitigable*.

V.3.11. FAUNA EN ESPECIES EN ESTATUS

No se encontraron especies de fauna dentro del área del Proyecto, en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

V.3.12. DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

El paisaje de la zona se verá afectado por la construcción y operación del Proyecto, este impacto es acumulativo con la infraestructura de la carretera y eléctrica existente como la subestación de maniobras vaquerías y una infraestructura de aerogeneradores cercano al área del Proyecto. Por lo que las actividades que más afectarán al paisaje será por la operación del Proyecto, ya que las dimensiones de la instalación de las estructuras serán de gran altura y por el cableado. Se evaluó el *impacto como adverso, bajo a moderado, puntual y permanente*.

V.3.13. INCREMENTO EN LA CALIDAD DE VIDA, BIENES Y SERVICIOS.

La economía local se verá beneficiada por la generación de empleos recalando que la mayor parte del personal solicitado serán provenientes de localidades cercanas en el periodo de Preparación del Sitio y Construcción

Donde involucra un incremento local por la adquisición de bienes y servicios como de insumos para la construcción que serán obtenidos en casas de materiales de las localidades cercanas, el área temporal de servicios de alimentos proporcionados por los vendedores locales. Dichos beneficios que se puedan obtener durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto se evaluó como un *impacto benéfico, moderado a alto, local y temporal*.

V.3.14. MODIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

Con el contrato de arrendamiento y paso de servidumbre se limita de cierta forma las áreas que estaban expuestas para el paso de ganado.

Aunado a ello es claro establecer que, a través de los contratos de arrendamiento, dichas áreas serán compensadas y que actualmente existen áreas destinadas a las actividades ganaderas la cual soportara la capacidad de carga para las especies, de tal manera que se evaluó como un *impacto adverso, moderado, puntual y permanente*.

V.3.15. MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

La construcción y operación del Proyecto tendrá la finalidad de generar energía eléctrica a través de la transformación de energía solar, la cual es considerada una energía renovable y amigable con el medio ambiente. Donde su aportación por el uso de dicha tecnología propicia a un uso de energía limpia garantizando el cumplimiento de las metas nacionales al aporte de energías renovables para el sistema nacional de distribución de energía eléctrica. Se evaluó como un impacto benéfico, muy alto, regional a nacional y permanente.

V.4. IMPACTOS RESIDUALES

Considerando lo establecido en el Artículo 3º fracción X del Reglamento de la LGEEPA, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental; define como impacto residual “*El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación*”.

No se identificaron impactos residuales ni sinérgicos por la ejecución del Proyecto.

V.5. IMPACTOS ACUMULATIVOS

El Proyecto no contempla el desmonte y despalme de toda el área del Proyecto, por lo que la cobertura vegetal no se verá afectada en mayor proporción, y no se considerará como un impacto acumulativo, sin embargo y debido a que existirá un cambio al paisaje, este es el único impacto acumulativo considerando que en la zona ya existen proyectos que suman a este impacto.

V.6. CONCLUSIONES

Derivado del análisis del presente capítulo se puede concluir que el Proyecto tendrá impactos no significativos sobre los componentes ambientales (abiótico, biótico y socioeconómico) lo cual en su mayoría se evaluó como impactos negativos, bajos a medianos, temporales, mitigables y puntuales, como son a la hidrología, y calidad del aire.

Asimismo, cabe señalar que el impacto de mayor significancia será hacia el suelo y la vegetación por el desmonte y despalme, en las zonas de edificaciones y caminos. Sin embargo, esta afectación será relativamente pequeña en comparación con la gran superficie destinada para el montaje de paneles fotovoltaicos, toda vez que esta área no será desmontada ni despalmada ya que se respetará la vegetación natural existente, además se proponen medidas compensatorias como el aporte al Fondo Forestal Mexicano.

Por otro lado, habrá una afectación indirecta hacia la fauna existente, sin considerar especies de fauna y flora dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

A su vez, el Proyecto beneficiará mediante impactos positivos a los componentes socioeconómicos, sobre todo por la generación de empleos y la adquisición de bienes y servicios locales.

Aunado a ello se dará paso al aporte del uso de la energía eléctrica a terceros en diversos sectores, donde contribuirá a una disminución del uso de hidrocarburos como fuentes de energía, los cuales son precursores de la generación de GEI y en consecuencia al Cambio Climático.

Como ya se mencionó anteriormente, el país contará para 2018 con 2.085 GW adicionales de estas dos tecnologías, los cuales se añaden a los 2.871 GW actuales. Los resultados favorables de la primera subasta muestran el potencial sobresaliente de las energías renovables en nuestro país.

La empresa Jinko Solar fue una de las empresas ganadoras de la primera subasta y que en conjunto con Solarcentury presentan el actual proyecto, en coherencia a la Reforma energética y por consecuencia convirtiéndose de interés nacional.

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCION Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONTENIDO

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	1
VI.1. Programa de manejo ambiental.....	2
VI.2. Seguimiento de control y monitoreo.....	21
VI.3. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	21

TABLAS

Tabla VI. 1. Tipos de medidas de mitigación.	1
Tabla VI. 2. Subprogramas que integran el Programa de Manejo Ambiental.	2
Tabla VI. 3. Medidas de prevención, mitigación y/o compensación por factor ambiental afectado.	3
Tabla VI. 4. Estimación de costos de los subprogramas que integran el Programa de Manejo Ambiental.	21

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

De acuerdo con la legislación ambiental las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. En la siguiente tabla se describen los diferentes tipos de medidas de mitigación.

Tabla VI. 1. Tipos de medidas de mitigación.

Tipo de medida	Objetivo	Tiempo de implementación
Prevención	Evitar actividades que puedan resultar en impactos negativos sobre los componentes ambientales.	Anterior a la ejecución de la actividad que puede generar el impacto.
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo sobre algún elemento del ecosistema.	Anterior, durante y posterior a la ejecución de la actividad que genera el impacto.
Control	Asegurar el cumplimiento de las acciones correctivas sobre factores ambientales o acciones del Proyecto, para lograr sus objetivos.	Durante la ejecución de la actividad y posterior a ella, hasta lograr el objetivo.
Compensación o Restauración	Compensar o restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente ambiental afectado por las actividades propias del Proyecto para que vuelva su estado original.	Posterior a la ejecución de la actividad que genera el impacto, con el fin de restituir en lo posible las condiciones originales.

En el presente capítulo se incluye la aplicación del Programa de Manejo Ambiental y subprogramas que incluyen las medidas de mitigación para minimizar los impactos adversos identificados y que podrían presentarse durante las diversas etapas del Proyecto.

VI.1. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

El Programa de Manejo Ambiental es una herramienta básica cuyo propósito final es cumplir con el control ambiental mediante la aplicación de medidas, métodos, técnicas y sistemas necesarios para el cumplimiento de las disposiciones jurídicas y normativas en la materia, así como las medidas de mitigación propuestas.

El Programa de Manejo Ambiental contempla los siguientes subprogramas a fin de hacer del Proyecto ambientalmente factible.

Tabla VI. 2. Subprogramas que integran el Programa de Manejo Ambiental.

Subprograma	Objetivo
Calidad del aire y ruido	Prevenir y minimizar la dispersión de partículas y emisiones de GEI derivados de la combustión los cuales disminuyen la calidad del aire. Prevenir y minimizar las emisiones de ruido.
Conservación de la estructura y características bioquímicas y fisicoquímicas del suelo.	Garantizar que los suelos no serán contaminados por malas prácticas (derrames de grasas, aceites y combustibles, etc.).
Manejo de residuos sólidos	Minimizar la generación de residuos sólidos, así como asegurar el manejo adecuado que incluye, separación, reúso, almacenamiento y disposición final para evitar la contaminación del suelo y agua.
Manejo de residuos peligrosos	Minimizar la generación de residuos peligrosos, así como asegurar el manejo adecuado que incluye, separación, reúso, almacenamiento y disposición final para evitar la contaminación del suelo y agua cumpliendo con la normatividad ambiental vigente y aplicable al Proyecto.
Manejo sustentable del agua y conservación de la calidad	Garantizar el uso sustentable del agua y realizar el manejo de las aguas residuales de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.
Conservación de flora y fauna silvestre	Compensar la disminución de la cobertura vegetal y mitigar los efectos negativos sobre las especies de fauna y flora existentes, poniendo especial énfasis aquellas especies relevantes para la conservación.
Educación Ambiental	Concientizar por medio de capacitación a los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, agua, suelo, aire, flora y fauna.

En los subprogramas planteados se establecen medidas de mitigación para cada uno de los impactos ambientales identificados y evaluados en el capítulo anterior, las medidas de mitigación se clasifican de acuerdo a su objetivo y tiempo de implementación, en medidas de prevención, mitigación, control y restauración, en la Tabla VI. 3 se describen los objetivos de cada una y su implementación.

Cabe destacar que algunas medidas de mitigación son aplicables para prevenir, minimizar o compensar diferentes impactos, así por ejemplo el mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizado permite minimizar el riesgo de contaminación del suelo, agua además de que contribuye a minimizar la disminución de la calidad acústica.

Tabla VI. 3. Medidas de prevención, mitigación y/o compensación por factor ambiental afectado.

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
Microclima	Debido al desmonte y despalme principalmente para las actividades de la construcción de edificaciones, subestación elevadora y caminos; habrá modificaciones del microclima por variaciones de temperatura debido a una mayor exposición solar	<p><u>Medidas de prevención y control</u> Solo se desmontará en las áreas para construcción de edificaciones, subestación elevadora y caminos, por ningún motivo se realizarán fuera de las áreas delimitadas previamente.</p>
	Por otra parte, la sombra provista por el montaje de paneles fotovoltaicos y la tala y poda selectiva; podría modificar la humedad del terreno, temperatura, viento o cantidad de radiación solar que llegase al suelo, aunque de manera medía ya que estos se moverán conforme la radiación solar se desplace.	<p><u>Medidas de prevención y control</u> Solo se realizará la tala y poda selectiva de vegetación, si este supera el 1 metro de altura. Ya que a mayor altura proveerá de sombra y no podrá funcionar adecuadamente el panel fotovoltaico.</p>
Cambio climático	<p>Se espera un impacto positivo, alto. Ya que, con el aporte de energía eléctrica al sistema eléctrico nacional de forma indirecta se dejará de consumir combustibles provenientes de hidrocarburos.</p> <p>Por lo que la ejecución del Proyecto se dejará de emitir a la atmosfera toneladas de CO₂ y NO_x contribuyendo a reducir el cambio climático.</p>	No hay medida de mitigación debido a que es un impacto positivo. Ya que el Proyecto impulsa el uso y aprovechamiento de energías renovables.
GEI y polvos	Otra fuente de emisiones a la atmósfera serán las partículas de polvo que se generarán durante el desmonte, el despalme, tala y poda selectiva, las nivelaciones, excavaciones, zanjeados y en general por el movimiento de tierras y material a granel.	<p><u>Medidas de prevención y control</u> -Se realizará el riego periódico de las áreas desmontadas para disminuir las fuentes de emisión de polvos cuando se requiera. -Por ningún motivo se quemarán los residuos sólidos incluyendo los residuos vegetativos producto del desmonte, sólidos y/o peligrosos, como cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, etc. y materiales impregnados con grasa, solventes y/o aceites generados; los mismos serán manejados conforme a la normatividad vigente</p>

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
	<p>La adquisición y transporte de los insumos de materiales tendrá efectos sobre la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de los camiones que trasladan el material y por la emisión de partículas como el polvo por los materiales al ser transportados.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> Los camiones que transporten material granular serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas. -Programa de riego con agua tratada en las áreas de mayor movimiento de vehículos para disminuir las fuentes de emisión de polvos. El agua tratada a utilizar cumplirá con lo establecido en la NOM-003-SEMARNAT-1997. -Para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos se establecerá como velocidad máxima permisible de 20 km/h en los caminos de terracería. -Contar con los permisos y concesiones necesarias de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para la libre circulación y transporte de material.</p>
<p>GEI y polvos</p>	<p>Durante la colocación de la valla perimetral, almacenes y campamentos temporales; así como la construcción de los caminos, las cimentaciones y edificaciones, se propiciará una generación de polvos principalmente por el movimiento de tierra o suelo, y por el empleo de maquinaria para desarrollar dichas actividades</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> Los camiones que transporten material granular serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas. -Programa de riego con agua tratada en las áreas de mayor movimiento de vehículos para disminuir las fuentes de emisión de polvos. El agua tratada a utilizar cumplirá con lo establecido en la NOM-003-SEMARNAT-1997. -Para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos se establecerá como velocidad máxima permisible de 20 km/h en los caminos de terracería.</p>

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
	<p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la calidad del aire disminuirá debido a la emisión de gases de combustión o GEI (CO₂, NO_x, CO, etc.) por la operación del equipo y maquinaria pesada.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> Para el control de las emisiones a la atmósfera se llevarán a cabo las siguientes actividades: -Se hará un inventario de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se llevará un registro del mantenimiento recibido a fin de garantizar que se encuentran en buen estado. -Los equipos utilizados en las diferentes etapas de construcción de la obra considerarán las recomendaciones del fabricante, a fin de garantizar su funcionamiento óptimo. La maquinaria utilizada se apegará a un programa de mantenimiento y verificación aplicable respecto a la normatividad vigente de emisiones a la atmósfera.</p>
<p>Ruido</p>	<p>Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción el ruido generado por la realización de las actividades de desmonte, despalme, tala y poda selectiva, nivelación. Será por el uso principal de herramientas y la presencia de personal en el sitio.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> -Se trabajará solo en horarios diurnos. -Se trabajará solo en áreas establecidas.</p>
<p>Ruido</p>	<p>Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción el ruido se generará por el uso de equipo, maquinaria pesada, y por el incremento del tráfico vehicular por el transporte de insumos y materiales.</p> <p>El impacto será principalmente por los trabajadores, ya que en la mayor parte del Área del Proyecto no existen localidades cercanas.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> -Los vehículos deben emitir ruido dentro de los parámetros establecidos por la normatividad aplicable. -Uso de silenciadores en el equipo y maquinaria cuando sea necesario. -Se trabajará solo en horarios diurnos. - Se realizará un plan de logística para el tránsito de los vehículos y camiones. -Contar con los permisos y concesiones necesarias de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para la libre circulación y transporte de material.</p>

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
	Para la etapa de Construcción de caminos, edificaciones y la realización de excavaciones, zanjeado y cimentaciones; se requerirá de maquinaria pesada y la presencia de empleados.	<u>Medidas de prevención y control</u> -Los vehículos deben emitir ruido dentro de los parámetros establecidos por la normatividad aplicable. -Uso de silenciadores en el equipo y maquinaria cuando sea necesario. -Se trabajará solo en horarios diurnos. - Se realizará un plan de logística para el tránsito de los vehículos y camiones.
Topografía	El Proyecto contempla realizar nivelaciones para ciertas áreas y excavación y zanjeado, esto modificará el relieve, aunque no de forma significativa, debido a que las pendientes son menores a 5 grados ya que el terreno se encuentra en una llanura.	<u>Medidas de prevención y control</u> Se realizarán nivelaciones, excavación y zanjeado en el Área del Proyecto, sin rebasar las dimensiones estrictamente necesarias, con el fin de no afectar el área fuera de estos límites.
Características bioquímicas del suelo	El desmonte y despalme del suelo afectara las características bioquímicas del suelo debido a que se verán afectados los ciclos de fijación del carbono, nitrógeno y fosforo ya que se removerá la vegetación y capa superficial del suelo.	<u>Medidas de prevención y control</u> Solo se llevará a cabo el desmonte y despalme en las áreas establecidas del Proyecto, por ningún motivo se realizarán fuera de las áreas definidas previamente.
Características fisicoquímicas del suelo	En la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, así como en la Operación y Mantenimiento, los residuos líquidos serán generados por los empleados, y en caso de que estos no se dispusieran de forma adecuada podrían contaminar el suelo, modificando sus características fisicoquímicas.	<u>Medidas de prevención y control</u> Se contempla la disposición para el tratamiento de las aguas residuales, mediante la contratación de una empresa certificada para el manejo y disposición final conforme lo establecido en la normatividad ambiental vigente.
	El personal generará residuos sólidos durante su estancia, los cuales si no reciben un manejo y disposición adecuado podrían afectar a las características fisicoquímicas del suelo.	<u>Medida de prevención y control</u> En las áreas de trabajo se llevará a cabo el manejo de los residuos sólidos de la siguiente forma: -Se colocarán contenedores adecuados, suficientes y señalados para la

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
		<p>colocación y separación de los diferentes tipos de residuos que se generen. La identificación mediante colores y letreros indicativos permitirá una separación inicial de residuos para posteriormente reciclar o reusar.</p> <p>-Los residuos sólidos se clasificarán y se separarán en: residuos orgánicos (restos de comida), inorgánicos (botellas y empaques plásticos) y reciclables (papel, cartón, latas de aluminio, vidrio, metal y madera).</p> <p>-Los residuos serán trasladados periódicamente a un sitio autorizado; previa gestión con el municipio u empresa especializada y certificada, según el tipo y cantidad de residuo.</p>
	<p>El desmonte y despalde para las actividades de construcción de edificaciones, subestación y caminos; afectaran las características fisicoquímicas del suelo, ya que con ello se removerá la capa superficial.</p> <p>Así como un volumen de suelo adicional por la nivelación, excavación, zanjeado, cimentación e hincado y el suelo quedará expuesto a los efectos de la erosión eólica.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u></p> <p>-Solo se desmontará y despaldará las áreas establecidas del Proyecto, por ningún motivo se realizarán fuera de las áreas definidas previamente.</p> <p>-Para evitar la erosión eólica se dejará crecer la vegetación que no haga sombra a los módulos fotovoltaicos.</p>
<p>Características fisicoquímicas del suelo</p>	<p>La construcción del camino de acceso afectará las propiedades fisicoquímicas del suelo, debido a que se compactará y se colocará una plancha asfáltica que lo hará impermeable modificando de esta forma su capacidad para infiltrar el agua e impidiendo el crecimiento de vegetación.</p> <p>Con la construcción del camino interno el suelo solo se verá afectado por la compactación ya que no se colocará plancha de asfalto.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u></p> <p>Solo se asfaltará el área contemplada para el camino de acceso, por ningún motivo se realizará fuera del área definida previamente.</p>

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
	<p>El riesgo de contaminación del suelo por el derrame de diésel, aceites y grasas, siempre existe cuando se utiliza maquinaria pesada.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> -Para minimizar el riesgo de contaminación del suelo por la operación del equipo y maquinaria se realizará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria que se utilice a fin de garantizar que se encuentre en las mejores condiciones mecánicas posibles. Con ello se minimizarán los derrames al suelo. -Prohibición de la realización de actividades de mantenimiento y reparaciones en el área del Proyecto.</p> <p><u>Medida de restauración</u> -En caso de que exista un derrame sobre el suelo éste será recuperado y dispuesto como un residuo peligroso cumpliendo con lo establecido en la normatividad vigente.</p>

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
<p>Características fisicoquímicas del suelo</p>	<p>En caso de que no se lleve a cabo un almacenamiento adecuado de los residuos peligrosos y otras sustancias, se podría contaminar el suelo. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, así como en Operación y Mantenimiento se estima que se generarán los siguientes residuos peligrosos: estopas impregnadas con aceite, aceites gastados, envases vacíos y recipientes impregnados con hidrocarburos y residuos sólidos impregnados con solventes y pinturas.</p>	<p><u>Medida de prevención y control</u> En las áreas de trabajo se llevará a cabo el manejo de los residuos peligrosos de acuerdo a lo establecido en la normatividad ambiental vigente, a fin de evitar la contaminación del suelo.</p> <p>Algunas de las actividades más relevante que se llevarán a cabo son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Para la disposición final de los residuos peligrosos se contratará a una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT. Los residuos peligrosos serán enviados fuera del área del Proyecto periódicamente de acuerdo a la normativa vigente y aplicable. -Los contenedores de combustibles y otras sustancias líquidas peligrosas, se colocarán sobre recipientes portátiles para contener derrames. -Los sobrantes de aceites, estopas contaminadas con sustancias o residuos peligrosos, deberán almacenarse temporalmente bajo las condiciones que establece la normatividad ambiental vigente. -El manejo, disposición y traslado de los residuos considerados como peligrosos se ajustarán a las normas oficiales mexicanas.

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
<p>Características fisicoquímicas del suelo</p>	<p>Se prevé la instalación de seis tanques de combustible de acero (capacidad de 5,000 litros cada uno) para abastecer de combustible (diésel) para el consumo de los vehículos y maquinaria que se utilicen durante las actividades de Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto.</p> <p>En caso de que no se lleve un adecuado almacenamiento de diésel podría haber un derrame que contamine el suelo generando un impacto adverso, sin embargo, se contempla un sistema de contención en caso de derrame y señalamientos de la forma correcta para realizar la carga de combustible.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> Los camiones que realizan la carga de combustible deberán contar con un kit de contención de derrames que al menos debe incluir una lona impermeable, charolas de contención y embudos para hacer los cambios del líquido.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se dará mantenimiento periódico al sistema de contención de los tanques de almacenamiento de combustible. -Se contará con manuales de operación para carga y/o trasiego de diésel. -Se contará con un Plan de atención a emergencias. -Se dará capacitación en caso de atención a fugas, derrames e incendios. -Se contará con los números de emergencia visibles en el área de tanques. <p><u>Medida de restauración</u> -En caso de que exista un derrame sobre el suelo éste será recuperado y dispuesto como un residuo peligroso cumpliendo con lo establecido en la normatividad vigente.</p>
<p>Características fisicoquímicas del suelo</p>	<p>La construcción de las subestaciones eléctricas y otras edificaciones que contempla el Proyecto, tendrá un efecto permanente negativo en el suelo, puesto que se realizarán acciones como compactación de suelo, construcción de cimentaciones, entre otras y serán de carácter permanente.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> Se respetarán las áreas delimitadas para la construcción de las subestaciones eléctricas y otras edificaciones que contempla el proyecto No se llevarán a cabo otras construcciones que las manifestadas en este documento.</p>

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
Patrón de drenaje	Con la nivelación, excavación y zanjeado para la construcción de edificaciones, subestaciones y caminos, lo cual el patrón de drenaje superficial se verá modificado, sin embargo, se evaluó que esta actividad no lo modificará significativamente, debido a que las escorrentías no tienen cauces naturales bien definidos y comprende un área menor en comparación con la colocación de paneles fotovoltaicos.	<u>Medidas de prevención y control</u> Solo se harán nivelaciones, excavaciones y zanjeado en las áreas del Proyecto establecidas, por ningún motivo se realizarán fuera de las áreas delimitadas previamente.
	Una vez colocados los paneles fotovoltaicos estos se encontrarán situados en la ruta de una cuenca arreica donde por sus características el agua no se acumula, se infiltra y evapora.	<u>Medidas de prevención y control</u> No se colocará, capas aislantes como cimentaciones o planchas de cemento lo cual permitirá el cauce de la cuenca arreica.
Superficie de infiltración	La construcción de edificaciones permanentes y temporales, así como la construcción de la subestación, camino de acceso y torres se afectará la capacidad de infiltración, por la colocación de planchas de cemento y en la torre por cimentaciones.	<u>Medidas de prevención y control</u> Se respetarán las áreas delimitadas para la construcción de dichas actividades del Proyecto. No se llevarán a cabo otras construcciones que las manifestadas en este documento.

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
<p>Cobertura, distribución y abundancia de las especies vegetativas</p>	<p>El desmonte y despalde para zona de edificaciones, subestación y caminos, excavación y zanjeado, propiciará a la disminución de la cobertura del pastizal y matorral espinoso.</p> <p>Así como la tala y poda selectiva para la colocación de los paneles fotovoltaicos y línea de transmisión disminuirá la distribución y abundancia.</p>	<p><u>Medida de prevención y control</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -No se utilizará fuego o químicos para realizar los desmontes para evitar incendios y afectar una superficie mayor. -Se respetarán las áreas delimitadas para la construcción del Proyecto y sus diferentes componentes. <p><u>Medida de mitigación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Se dejará crecer la vegetación de bajo de los módulos fotovoltaicos y solo se podarán si superan un metro de altura con el fin de que no interferirán en la radiación solar, ni con las actividades de Operación y Mantenimiento del Proyecto, como, por ejemplo, en el camino interno y el derecho de vía de la línea de transmisión. -Se considerarán áreas verdes con vegetación nativa de la zona. <p><u>Medida de compensación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Se realizará la aportación al Fondo Forestal Mexicano (FFM) que se indica en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. Lo anterior en el entendido que la instancia responsable de la aplicación de los recursos aportados (CONAFOR) los canalizará a medidas de restauración de ecosistemas forestales. <p><u>Medida de restauración</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Se llevará a cabo la restauración del área una vez concluida la etapa de Operación del Proyecto.

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
<p>Cobertura, distribución y abundancia de las especies vegetales</p>	<p>El desmonte y despalme para la construcción de edificaciones, subestación y caminos del Proyecto, así como la excavación y zanjeado; afectará la distribución y abundancia de las especies presentes en el pastizal y matorral espinoso.</p>	<p><u>Medida de prevención y control</u> -Se realizará el desmonte y despalme solo dentro de las áreas que involucren las obras del Proyecto establecidas y será dispuesto conforme a la normatividad aplicable. -Cabe mencionar que dentro del área del Proyecto NO se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la vegetación es escasa por el impacto de la actividad ganadera ya presente. -La vegetación nativa que se encuentren dentro del área del Proyecto, podrá ser empleada y reubicada en áreas verdes que contempla el Proyecto, siempre y cuando estas puedan resistir al trasplante.</p>
<p>Distribución y abundancia de las especies de fauna</p>	<p>La eliminación de la cobertura vegetal por el desmonte, despalme, excavación y zanjeado, así como la nivelación para las edificaciones, subestación y caminos; podrá resultar en la pérdida de hábitat para la fauna silvestre de pequeño tamaño, donde se incluye: pérdida de madrigueras, sitios de anidación, alimentación, reproducción y refugio de los diferentes grupos de vertebrados.</p> <p>Esto ocasionaría el desplazamiento de la fauna, modificando así la estructura de la comunidad por la disminución de la abundancia y modificación de su distribución.</p>	<p><u>Medida de prevención y control</u> -Se realizará el desmonte, despalme, excavación, zanjeado y nivelación solo dentro de las áreas que involucren las obras establecidas para construcción del Proyecto. Por ningún motivo se afectarán otras zonas. -No se llevarán a cabo otras construcciones que las manifestadas en este documento</p>

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
Distribución y abundancia de las especies de fauna	<p>En el proceso de trazo y delimitación del área del Proyecto, así como la tala y poda selectiva para la colocación de paneles fotovoltaicos y línea de transmisión. También podría afectar en menor medida los sitios de refugio o anidación de la fauna silvestre.</p> <p>De igual forma la presencia del personal podrá perturbar la fauna lo que provocaría la modificación de la estructura de la comunidad disminuyendo su abundancia y modificación de su distribución.</p>	<p><u>Medida de prevención y control</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Se realizará la tala y poda selectiva solo dentro de las áreas para paneles fotovoltaicos y línea de transmisión. -No se llevarán a cabo otras construcciones que las manifestadas en este documento. -Se realizarán capacitaciones para concientización del personal tanto de campo como administrativo, mediante pláticas sobre la importancia de la conservación de especies, así como de su hábitat.
	<p>Durante la Operación del Parque Solar, los paneles fotovoltaicos, proporcionarán sombra y modificarán el microclima, en periodos donde se sitúe, ya que estos contarán con seguidores para la captación de la radiación solar.</p> <p>Dado este mecanismo, podría inducir el crecimiento de la población de algunas especies de vertebrados, que además se verán protegidas de depredadores como aves rapaces. Las especies que podrían verse beneficiadas podrían ser algunos reptiles y roedores.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u></p> <p>En caso de que exista un crecimiento de la población de alguna especie de fauna silvestre se desarrollará un estudio para determinar la forma más adecuada de controlarlo.</p>

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
Anfibios y Reptiles	<p>La estancia de los trabajadores, podría perturbar a la fauna silvestre, es frecuente que el personal se sienta amenazado por serpientes y víboras, lo cual podría resultar en su eliminación, independientemente de que sean o no venenosas, modificando así la distribución y la abundancia de estos anfibios o reptiles.</p> <p>Adicionalmente el personal originario de la zona puede extraer ilegalmente ciertas especies de fauna carismáticas para uso personal o comercio (mascota, alimento o aprovechamiento de piel).</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Se realizarán capacitaciones para concientización del personal tanto de campo como administrativo, mediante pláticas sobre la importancia de la conservación de especies, así como de su hábitat. -En caso de ser necesario se llevarán a cabo acciones de captura y reubicación, deberán ser realizadas por un grupo de profesionales especializados (biólogos o zoólogos) que garanticen un manejo adecuado de los especímenes. Los especialistas irán frente a la maquinaria con el fin de inspeccionar previamente al desmonte y de ser necesario realizar la captura. -Cabe mencionar que dentro del área del Proyecto NO se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
	<p>Para las actividades de trazo, delimitación, desmonte, despalde y nivelación para las edificaciones, subestación elevadora, caminos, así como la tala y poda selectiva para las áreas de paneles fotovoltaicos y línea de transmisión, podría perturbar a la fauna por la destrucción de nidos generando una pérdida de su hábitad, como lo serían para especies de serpientes y víboras.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Se realizarán capacitaciones para concientización del personal tanto de campo como administrativo, mediante pláticas sobre la importancia de la conservación de especies, así como de su hábitat. -Antes de realizar las actividades de trazo, delimitación, desmonte, despalde y nivelación se llevarán a cabo actividades de ahuyentamiento direccionado para que la fauna silvestre se desplace a las áreas colindantes. Y evitar su daño. -Cabe mencionar que dentro del área del Proyecto NO se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
Anfibios y Reptiles	<p>El uso de equipo, maquinaria pesada y el transporte de insumos y materiales, así como para la actividad de excavación y zanjeado incrementan el riesgo de atropellamiento de algunas especies, particularmente las de más lento desplazamiento como algunos anfibios y reptiles.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> -Se realizarán capacitaciones para concientización del personal tanto de campo como administrativo, mediante pláticas indicando que la circulación de vehículos automotores y maquinaria en general deberá ser a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos. -Cabe mencionar que dentro del área del Proyecto NO se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>
	<p>Durante la Operación del Parque Solar, los paneles fotovoltaicos, proporcionarán sombra y modificarán el microclima, en periodos donde se sitúe, ya que estos contarán con seguidores para la captación de la radiación solar.</p> <p>Dado este mecanismo, podría inducir el crecimiento de la población de algunas especies de anfibios y reptiles.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> En caso de que exista un crecimiento de la población de anfibios y reptiles se desarrollará un estudio para determinar la forma más adecuada de controlarlo.</p>
Aves	<p>La operación de las líneas de transmisión incrementa el riesgo de electrocución y colisiones de aves con los cables de alta tensión.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> -Se colocarán y mantendrán los dispositivos conocidos como Disuasores de Vuelo de Aves (BFD's, BirdFlighthDiverter) en los cables de guarda de la línea de transmisión.</p>

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
Aves	<p>La estancia de los trabajadores, podría perturbar a las aves, provocando que estas se alejen del sitio, modificando así la distribución y la abundancia de estos.</p> <p>Aunque existe una mínima posibilidad de que el personal pueda capturarlas y extraer ilegalmente ciertas especies para uso personal o comercio (mascota o alimento).</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u></p> <p>-Se realizarán capacitaciones para concientización del personal tanto de campo como administrativo, mediante pláticas sobre la importancia de la conservación de especies, así como de su hábitat.</p> <p>-Cabe mencionar que dentro del área del Proyecto NO se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>
Mamíferos	<p>La estancia de los trabajadores, podría perturbar a la fauna por la destrucción de nidos y madrigueras, como de roedores, conejos o liebres.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u></p> <p>Se realizarán capacitaciones para concientización del personal tanto de campo como administrativo, mediante pláticas sobre la importancia de la conservación de especies, así como de su hábitat.</p>
	<p>Para las actividades de trazo, delimitación, desmonte, despalme y nivelación para las edificaciones, subestación elevadora, caminos, así como la tala y poda selectiva para las áreas de paneles fotovoltaicos y línea de transmisión, podría perturbar a la fauna sobre todo a mamíferos pequeños, por la destrucción de nidos generando una pérdida de su hábitad.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u></p> <p>-Antes de realizar las actividades de trazo, delimitación, desmonte, despalme y nivelación se llevarán a cabo actividades de ahuyentamiento direccionado para que la fauna silvestre se desplace a las áreas colindantes. Y evitar su daño.</p> <p>-Cabe mencionar que dentro del área del Proyecto NO se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>
	<p>El uso de equipo, maquinaria pesada, transporte de material donde también se involucran las actividades de excavación y zanjeado, propiciarán a que se pueda lastimar o dañar a mamíferos pequeños.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u></p> <p>-En caso de ser necesario se llevarán a cabo acciones de captura y reubicación deberán ser realizadas por profesionales especializados (biólogos o zoólogos) en estos grupos que garanticen un manejo adecuado de los especímenes. Los especialistas irán frente a la maquinaria con el fin de inspeccionar previamente y de ser necesario realizar la captura.</p> <p>-Se realizarán capacitaciones para concientización del personal tanto de campo como administrativo, mediante pláticas indicando que la circulación de vehículos automotores y maquinaria en general deberá ser a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos.</p>

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
Mamíferos	<p>Durante la Operación del Parque Solar, los paneles fotovoltaicos, proporcionarán sombra y modificarán el microclima, en periodos donde se sitúe, ya que estos contarán con seguidores para la captación de la radiación solar.</p> <p>Dado este mecanismo, podría inducir el crecimiento de la población de algunas especies de mamíferos sobre todo pequeños.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> -En caso de que exista un crecimiento de la población de mamíferos sobre todo roedores, dentro del área del Proyecto ya puesto en Operación se desarrollará un estudio para determinar la forma más adecuada de controlarlo. -Cabe mencionar que dentro del área del Proyecto NO se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>
Calidad del paisaje	<p>Las actividades que afectará al paisaje será el desmonte, despalme y nivelación para edificaciones, subestación elevadora y caminos; la tala y poda selectiva para los paneles fotovoltaicos y línea de transmisión.</p> <p>Por la modificación del pastizal y matorral espinoso.</p>	<p><u>Medidas de prevención y control</u> Por ningún motivo se realizarán desmonte, despalme, nivelación, tala y poda selectiva, fuera de las áreas delimitadas. <u>Medidas de restauración</u> Se llevará a cabo la restauración del área una vez que se termine la Operación del Proyecto.</p>
	<p>Durante la Preparación del Sitio y Construcción habrá impactos al paisaje por la habilitación de caminos, colocación de la valla perimetral, de almacenes y campamentos temporales; donde se empleará maquinaria pesada y equipos</p>	<p><u>Medidas de control</u> Solo se trabajará en áreas ya establecidas y delimitadas por el Proyecto.</p>
	<p>El impacto al paisaje en la etapa de Operación en principio por la introducción de elementos artificiales como los paneles fotovoltaicos, la subestación eléctrica, la valla perimetral, la torre, cableado de la línea de transmisión, edificaciones.</p>	<p><u>Medidas de restauración</u> Se permitirá la regeneración natural de la vegetación dentro del derecho de vía de la línea de Transmisión, debajo de los paneles fotovoltaicos, siempre y cuando no rebasen un metro de altura. Esta medida contribuirá a compensar parcialmente las áreas desmontadas temporal y contribuirá a disminuir la afectación al paisaje. <u>Medidas de restauración</u> Se llevará a cabo la restauración del área una vez que se termine la Operación del Proyecto.</p>

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
Cambios demográficos	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se requerirá emplear en promedio 834 personas por 55 semanas. Esto podría generar migraciones locales durante el tiempo que dure la construcción.	<u>Medidas de compensación</u> Para la contratación de mano de obra no calificada se dará preferencia a las personas de las localidades cercanas
Calidad de vida de la población	<p>Los empleos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción, tendrá un impacto benéfico para los trabajadores contratados y sus familias, ya que contribuirá a mejorar su calidad de vida.</p> <p>Así como el bienestar por el contrato de arrendamiento.</p> <p>Durante la etapa de Operación se requerirán de 21 personas temporales y 21 personas fijas (durante 30 años), siete días a la semana, por lo que existirán turnos laborales. Este impacto es positivo y con una duración larga o permanente. Ya que se contempla que una cantidad media será para personal que radique por la zona.</p>	No hay medida de mitigación porque es un impacto positivo. Ya que el incremento socioeconómico se verá beneficiado. Aunque de menor medida para la etapa de Operación.
Bienes y Servicios locales	Para la Construcción del Proyecto se adquirirán en la región la mayoría de los materiales e insumos, de igual forma se incrementará el consumo de algunos productos como son: gasolina, aceites, agua, etc., reflejándose en beneficios en la economía local y por lo tanto la calidad de vida de los habitantes mejorará, aunque de forma temporal.	<u>Medidas de compensación</u> Se dará preferencia a la compra de insumos de las localidades cercanas al Proyecto.

Factor ambiental	Descripción de los impactos	Descripción de la Medida de Mitigación
Bienes y Servicios locales	Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se contempla un área asignada para la venta de alimentos y bebidas.	<p><u>Medidas de compensación</u> Se asignará un área temporal para la venta de alimentos y bebidas por parte de los prestadores de servicios.</p> <p><u>Medida de prevención y control</u> En el área asignada para la prestación de servicios se llevará a cabo el manejo de los residuos sólidos de la siguiente forma: -Se colocarán contenedores adecuados, suficientes y señalados para la colocación y separación de los diferentes tipos de residuos que se generen. La identificación mediante colores y letreros indicativos permitirá una separación inicial de residuos para posteriormente reciclar o reusar. -Los residuos sólidos se clasificarán y se separarán en: residuos orgánicos (restos de comida), inorgánicos (botellas y empaques plásticos) y reciclables (papel, cartón, latas de aluminio, vidrio, metal y madera). -Los residuos serán trasladados periódicamente a un sitio autorizado; previa gestión con el municipio u empresa especializada y certificada, según el tipo y cantidad de residuo.</p>
Actividades agropecuarias	La construcción del Proyecto se situará en zonas de pastizal que actualmente es usada para actividades ganaderas, por lo que se disminuirá la superficie dedicada a esta actividad, debido al cambio del uso de suelo para establecer el Proyecto.	<p><u>Medidas de prevención y control</u> Por ningún motivo se realizarán desmontes fuera del Área del Proyecto.</p>
Infraestructura	Con la ejecución del Proyecto, se aprovechará el recurso solar que existe en el área al generar de hasta 100 MW lado CA y de hasta 127.35 MWp lado CC en la etapa final, contribuyendo con el aumento de la capacidad instalada a nivel nacional de la generación de energía eléctrica renovable con el fin de satisfacer la creciente demanda energética de México de forma indirecta.	No hay medida de mitigación porque es un impacto positivo. Ya que aumentara de forma indirecta la suministración de energía eléctrica a través de la transformación de la energía solar

VI.2. SEGUIMIENTO DE CONTROL Y MONITOREO

Para el seguimiento y control de las medidas de mitigación planteadas en la Tabla VI. 3 se realizará una supervisión ambiental permanente durante todas las etapas del Proyecto a fin de garantizar que estas medidas sean implementadas.

Por otra parte, esta supervisión dará seguimiento a las medidas establecidas para verificar que estas sean efectivas en la prevención, disminución y control de los impactos y en su caso evaluará la posibilidad de establecer medidas adicionales.

El cumplimiento de cada medida propuesta se registrará mediante informes de cumplimiento del **Programa de Manejo Ambiental**, en el cual se reportará el avance en la consecución de las metas establecidas para cada subprograma, así como la evidencia asociada y pertinente (listas, bitácoras, facturas, fotografías, etc.).

VI.3. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

La mayor parte de los costos de las medidas de mitigación, están incluidas dentro del costo global del Proyecto, sobre todo las relacionadas con las buenas prácticas como mantenimiento periódico de maquinaria y equipo, manejo de residuos sólidos y peligrosos, contratación de sanitarios portátiles, etc.

También cabe destacar que varias de las medidas consideradas se repiten al formar parte de diferentes componentes, lo cual no implica que el costo total también se sume. La realización de una medida específica, impacta simultáneamente en los componentes considerados con un solo costo.

El costo del manejo, traslado y disposición de residuos no peligrosos; del manejo, el control de emisión de contaminantes a la atmósfera; la concientización del personal que labore en la obra; y todas las demás actividades de mitigación de impactos durante la construcción, se consideran dentro de los costos de construcción.

En la siguiente tabla se presentan montos aproximados que serán destinados para cada uno de los subprogramas planteados, estos costos podrán modificarse.

Tabla VI. 4. Estimación de costos de los subprogramas que integran el Programa de Manejo Ambiental

Subprograma	Costos
Elaboración del Plan de Manejo ambiental y sus subprogramas, incluyendo en caso de ser necesario la reubicación de algunas especies de vegetación y algunas medidas.	

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	1
VII.1. Descripción y Análisis de Escenarios del Sistema Ambiental Regional: Sin Proyecto; con el Proyecto sin Medidas de Mitigación; y con el Proyecto Considerando las Medidas de Mitigación.	1
VII.2. Evaluación de alternativas	25

TABLAS

Tabla VII. 1. Escenarios del Sistema Ambiental Regional con y sin Proyecto.....	2
Tabla VII. 2. Criterios utilizados para determinar la ubicación del Proyecto.	25

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ESCENARIOS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL: SIN PROYECTO; CON EL PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN; Y CON EL PROYECTO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Como lo sugiere la guía para la elaboración de MIA-R, con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realizó una proyección en la que se ilustra el resultado de la acción de las medidas preventivas, de mitigación, de compensación y de restauración sobre los impactos ambientales encontrados.

En la tabla VII.1 se presenta el Escenario ambiental actual, con el Proyecto y con las medidas de mitigación.

Tabla VII. 1. Escenarios del Sistema Ambiental Regional con y sin Proyecto.

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
SISTEMA ABIÓTICO				
Clima	Tipo de clima	<p>El SAR presenta un clima semiseco templado. La temperatura mínima mensual promedio es de 7.1 °C y la mínima mensual registrada promedio es de 2.2 °C, la menor temperatura mensual registrada fue de -0.7 °C en enero de 1988. La temperatura máxima promedio normal alcanza los 22.9 °C y la máxima mensual registrada en un periodo de 20 años fue de 37 °C en mayo de 1991. Las temperaturas promedio diario se han registrado mínimos de hasta -12.0 °C en octubre de 1989 y máxima diarias de 41 °C en el mes de abril de 2003</p>	<p>El clima del SAR no se verá modificado, solo en el Área del Proyecto, principalmente en las zonas donde se realicen las actividades de construcción de edificaciones, subestación elevadora y caminos debido al desmonte y despalme; habrá modificaciones del microclima por variaciones de temperatura debido a una mayor exposición solar.</p> <p>Durante la operación del Parque Solar habrá cambios en el microclima, ya que la sombra provista por el montaje de paneles fotovoltaicos, la tala y poda selectiva podría modificar la humedad del terreno, temperatura, viento o cantidad de radiación solar que llegase al suelo, aunque de manera</p>	<p>Los cambios en el microclima sólo se darán en las áreas en donde se llevará a cabo el desmonte, que comprende las áreas para construcción de edificaciones, subestación elevadora y caminos. En el resto de la superficie del área del Proyecto y del SAR no habrá modificaciones.</p>

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Clima	Tipo de clima	<p>El SAR se caracteriza por un rango de temperatura media anual en el régimen normal de 12 °C a 18°C, en municipio de Ojuelos se observa una variación térmica de más de 16 °C en los promedios anuales.</p> <p>La mayor precipitación media anual oscila entre 95.8 a 140 mm que se recibe entre junio y septiembre, con algunas lluvias aisladas de diciembre hasta abril. Pueden presentarse hasta cinco días con granizadas al año, en julio y agosto. En la región se registran precipitaciones pluviales anuales que alcanzan los 672.9 mm, sin embargo, la evaporación que se registra es de 1587.8 mm al año.</p>	<p>media ya que éstas se moverán conforme la radiación solar se desplace. Además, ha sido documentado, que en regiones secas y de altas temperaturas, la sombra provista por el arreglo de celdas fotovoltaicas, puede ayudar a retener la humedad del terreno.</p>	

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Atmósfera	Calidad del aire	<p>La velocidad del viento es mayor en los meses de enero a abril, teniendo su máximo en el mes de marzo con 5.53 m/s, y los meses con menor intensidad son de julio a septiembre, siendo el mes con menor intensidad en agosto con 4.15 m/s. Los vientos dominantes son dirección suroeste, de octubre a febrero; de julio a agosto son en dirección sureste; y en septiembre son con dirección noroeste.</p>	<p>La calidad del aire del SAR se mantendrá, sólo de forma temporal habrá cambios puntuales. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la calidad del aire disminuirá debido a la emisión de gases de combustión (CO₂, NO_x, CO, etc.) por la operación del equipo y maquinaria.</p> <p>La adquisición y transporte de los insumos de materiales tendrá efectos sobre la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de los camiones que trasladan el material y por la emisión de partículas del material al ser transportado.</p>	<p>Para minimizar la emisión de polvos por el tránsito de vehículos se establecerá una velocidad máxima permisible de 20 km/h. Los camiones que transporten material granular serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas. Además, se realizará un Programa de riego con agua tratada en las áreas de mayor movimiento de vehículos para disminuir las fuentes de emisión de polvos.</p> <p>Se realizará el riego periódico de las áreas desmontadas para disminuir las fuentes de emisión de polvos Estará prohibida la quema de los residuos sólidos o el desmonte con</p>

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Atmósfera	Calidad del aire	La contaminación atmosférica dentro del municipio de Ojuelos de Jalisco tiene su origen principalmente en la combustión de vehículos locales, así como el excesivo paso de transporte pesado y la zona que registra mayor contaminación es la cabecera municipal por el cruce de las carreteras. En el municipio hay un total de 16 ladrilleras, la mayoría ubicadas en la cabecera municipal donde el principal contaminante es el dióxido de carbono. Cabe mencionar que la contaminación atmosférica es mínima esto debido a sus características de relieve y clima.	<p>Otra fuente de emisiones a la atmósfera serán las partículas de polvo que se generarán durante el desmonte, el despalme, las nivelaciones, excavaciones, y en general por el movimiento de tierras y material a granel, específicamente en el área de construcción de las edificaciones. También durante el zanjeado, la tala y la poda selectiva en el área restante.</p> <p>Una vez terminada la etapa de preparación del sitio y construcción la calidad del aire será la misma en el SAR y el Área del Proyecto.</p>	<p>fuego, los mismos serán manejados conforme a la normatividad vigente. Una vez terminada la etapa de preparación del sitio y construcción, la calidad del aire en el Área del Proyecto tendrá las condiciones similares antes de la ejecución del Proyecto.</p> <p>Cabe mencionar que la operación del Proyecto contribuirá a evitar la afectación de la calidad del aire, toda vez que, se logrará evitar el uso de combustibles fósiles para la generación de hasta 100 MW (energía termoeléctrica, carboeléctricas, entre otras), ya que esta energía será generada a partir de radiación solar (energía fotovoltaica), evitando así la emisión de contaminantes a la atmósfera.</p>
	Ruido	Las emisiones de ruido en la zona del SAR se deben principalmente al tránsito de vehículos sobre las principales carreteras y caminos.	Durante la preparación del sitio y construcción se incrementarán los niveles de ruido que se generará por el uso principal de herramientas y la presencia de personal en el sitio, el transporte de materiales e insumos ocasionarán ruido por el tránsito de camiones en los caminos y carreteras por donde circulen.	Para minimizar la emisión de ruidos, se trabajará solo en horarios diurnos y en áreas establecidas. Se usarán silenciadores en el equipo y maquinaria cuando sea necesario. Se realizará un plan de logística para el tránsito de los vehículos y camiones.

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Atmósfera	Ruido	Las emisiones de ruido en la zona del SAR se deben principalmente al tránsito de vehículos sobre las principales carreteras y caminos.	El impacto será principalmente por los trabajadores, ya que en la mayor parte del Área del Proyecto no existen localidades cercanas.	Se contará con los permisos y concesiones necesarias de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para el libre circulamiento y transporte de material. Una vez terminada la etapa de preparación del sitio y construcción, los niveles de ruido serán los mismos que antes en el Área del Proyecto.
	Gases de efecto invernadero y polvos	En el SAR, la generación de gases efecto invernadero proviene principalmente de vehículos locales, así como el excesivo paso de transporte pesado y la zona que registra mayor contaminación es la cabecera municipal por el cruce de las carreteras. En el municipio hay un total de 16 ladrilleras, la mayoría ubicadas en la cabecera municipal donde el principal contaminante es el dióxido de carbono.	En principio la obra civil en la construcción, afectará a la calidad del aire, debido a la emisión de GEI (CO ₂ , NO _x , CO, etc.) por la operación del equipo, maquinaria y el transporte de insumos y materiales, así como por el incremento de partículas como el polvo por las actividades de desmonte, despalme, tala, poda selectiva, caminos, colocación de valla perimetral, almacenes y campamentos temporales, excavaciones, zanjeado, así como las cimentaciones y construcción de edificaciones.	-Se realizará el riego periódico de las áreas desmontadas para disminuir las fuentes de emisión de polvos cuando se requiera. -Por ningún motivo se quemarán los residuos sólidos incluyendo los residuos vegetativos producto del desmonte, sólidos y/o peligrosos, como cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, etc. y materiales impregnados con grasa, solventes y/o aceites generados; los mismos serán manejados conforme a la normatividad vigente. -Los camiones que transporten material granular serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Atmósfera	Gases de efecto invernadero y polvos			<p>-Programa de riego con agua tratada en las áreas de mayor movimiento de vehículos para disminuir las fuentes de emisión de polvos. El agua tratada a utilizar cumplirá con lo establecido en la NOM-003-SEMARNAT-1997.</p> <p>-Para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos se establecerá como velocidad máxima permisible de 20 km/h en los caminos de terracería.</p> <p>-Contar con los permisos y concesiones necesarias de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para el libre circulamiento y transporte de material.</p>
	Cambio Climático	De acuerdo a datos del Instituto de Investigaciones Eléctricas en KWh/m ² por día para el estado de Jalisco puede oscilar entre los 4.1 a 8.2 KWh/m ² por día. Esto es muy favorable para el uso de la energía solar debido que en la actualidad este recurso no se aprovecha.	Con la ejecución del Proyecto, se aprovechará el recurso solar que existe en el Región para generar 100 MW lado CA y 127.35 MWp lado CC de electricidad a partir de fuentes renovables.	No existe medida de mitigación debido que el Proyecto beneficiará por la generación de energía (energía fotovoltaica), evitando así la emisión de contaminantes a la atmosfera.

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Relieve	Topografía	En el SAR se pueden observar básicamente tres tipos de topoformas: llanura en un 41.71%, lomerío en un 53.14% y meseta en un 5.15%. El Sitio del Proyecto forma parte de una topoforma tipo llanura. En el SAR las principales afectaciones al relieve se deben a la actividad ganadero. En el Área del Proyecto se registra un tipo de vegetación de pastizal natural y uso ganadero.	No se modificará el relieve del SAR y del Área del Proyecto ya que solo se realizarán nivelaciones menores debido a que el terreno donde se construirá el Parque Fotovoltaico se encuentra en una llanura, con pendientes que van de 0 al 3°.	No se llevarán a cabo nivelaciones fuera del área de las edificaciones en el área del Proyecto.
Suelo	Tipo de suelos	Dentro del SAR se observan dos tipos de suelos: Xerosoles y Feozem haplico, siendo el dominante el primer tipo de suelo.	En el SAR no habrá impactos significativos sobre el suelo, el impacto se presentará en el Área del Proyecto, de manera significativa en el área de edificaciones ya que se modificará la estructura del suelo debido a las actividades de desmonte, despalme, movimiento de tierras, excavaciones y rellenos.	Solo se llevará a cabo el desmonte y despalme en las áreas establecidas del Proyecto, por ningún motivo se realizarán fuera de las áreas definidas previamente

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Suelo	Degradación del suelo	En el SAR se puede afirmar que no se presenta la erosión hídrica, ya que se encuentra en un clima semiseco templado con una precipitación media anual que oscila entre 95.8 a 140 mm, en donde el mayor porcentaje de la lluvia se infiltra o se evapora, por lo que no se genera escorrentía que pudiera arrastrar suelo, adicional a que las pendientes son mínimas en la mayor parte del SAR, los suelos son de textura arenosa, por lo que son poco susceptibles a la erosión hídrica. En la Mesa el Toro donde las pendientes son muy pronunciadas, existe una buena cobertura vegetal que minimiza la pérdida de suelo.	El Proyecto contribuirá a la degradación del suelo, debido al desmonte y despalme únicamente en edificaciones que podrá incrementar el riesgo de erosión eólica. El desmonte y despalme del suelo afectara las características bioquímicas del suelo debido a que se verán afectados los ciclos de fijación del carbono, nitrógeno y fosforo ya que se removerá la vegetación y capa superficial del suelo. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se incrementará el riesgo de contaminación del suelo debido al uso de maquinaria y equipo, traslado de materiales e insumos, así como por el almacenamiento de combustibles y por la generación de residuos sólidos y líquidos. El riesgo de contaminación del suelo por el derrame de diésel, aceites y grasas, siempre existe cuando se utiliza maquinaria pesada.	<p>-Solo se llevará a cabo el desmonte y despalme en las áreas establecidas del Proyecto, por ningún motivo se realizarán fuera de las áreas definidas previamente</p> <p>-Para minimizar el riesgo de contaminación del suelo por la operación del equipo y maquinaria se realizará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria que se utilice.</p> <p>-Los residuos serán recolectados periódicamente de las áreas de trabajo y almacenado temporalmente para su posterior transporte hasta los sitios de disposición final.</p> <p>-Se contratarán baños portátiles con lavabo, se contratará una empresa autorizada para su mantenimiento periódico y disposición final.</p> <p>-Para la disposición final de los residuos peligrosos se contratará a una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.</p> <p>-Se implementará un Programa de Manejo Ambiental y el subprograma de Conservación de la estructura y características fisicoquímicas del suelo, para garantizar la aplicación de las medidas de mitigación.</p>
Hidrología	Cuerpos	El SAR forma parte de la Región	Aun y cuando INEGI reporta un	-Para minimizar el riesgo de

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
superficial	superficiales	<p>Hidrológica Administrativa VIII Lerma Santiago Pacifico, según datos de la CONAGUA, el SAR abarca parte de dos Cuencas Presa José Los Pilares y Rio Verde Grande, a su vez el SAR comprende parte de la subcuenca Ojo de Agua de la Palma (que pertenece a la Cuenca del Rio Verde Grande), Joya de Calvillo (que pertenece a la Cuenca del Rio Verde Grande) y la subcuenca Bajo Aguascalientes (que son parte de la Cuenca Presa José Los Pilares).</p> <p>No se registra la existencia de ríos permanentes, por lo que se puede considerar que la hidrología tiene características de una cuenca Arreica, en la que tienen lugar cuerpos de agua intermitentes o arroyos. Las corrientes intermitentes que se encuentran dentro del SAR corresponden a los cuerpos loticos: los arroyos Colorado, Las Negritas, Los Tanques, Paso Blanco y otras corrientes correspondientes a canales de riego. Los cuerpos de agua lenticos, localizados al interior del SAR son: Ajolote, Estanque Paso Blanco, Presa María Luisa y otros 15 cuerpos de agua lenticos</p>	<p>cuerpo lótico intermitente ubicado al sur del área del Proyecto, no se indentificó en las visitas a campo ni en el estudio de hidrología que se realizó particularmente. Debido a que es una cuenca arreica, es decir, el flujo incipiente de agua se evapora y se infiltra rápida y fácilmente.</p> <p>De acuerdo al estudio de hidrología realizado no se encontraron cuerpos de agua naturales que se vean afectados dentro del área del Proyecto, por lo tanto, el Proyecto no afectará de ninguna forma a los cuerpos de agua que atraviesan el SAR.</p> <p>El riesgo de contaminación del suelo por el derrame de gasolina, aceites y grasas, siempre existe cuando se utiliza maquinaria pesada, en caso de no realizar la recuperación del suelo contaminado, durante la temporada de lluvias el agua podría contaminarse.</p> <p>Durante la preparación del sitio y construcción se contratarán sanitarios portátiles para el personal que estará laborando en campo y una empresa se hará cargo del manejo y disposición final de las aguas residuales.</p>	<p>contaminación del suelo por la operación del equipo y maquinaria se realizará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria que se utilice a fin de garantizar que se encuentre en las mejores condiciones mecánicas posibles. Con ello se minimizarán los derrames al suelo y el riesgo potencial de la contaminación del agua.</p> <p>-En caso de que exista un derrame sobre el suelo éste será recuperado y dispuesto como un residuo peligroso cumpliendo con lo establecido en la normatividad vigente.</p> <p>-Se respetarán las áreas delimitadas para la construcción de dichas actividades del Proyecto. No se llevarán a cabo otras construcciones que las manifestadas en este documento.</p>

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
		de menor escala identificados con número.		
Hidrología subterránea	Acuífero	El SAR se encuentra involucrado con tres acuíferos dentro del municipio de Ojuelos de Jalisco, el acuífero 20 de noviembre, el acuífero Ojuelos y el acuífero Primo Verdad. El Área del Proyecto es parte del Acuífero Ojuelos. El uso principal del agua es el agrícola.	En la etapa de Preparación del sitio y Construcción se requerirá un volumen de agua 1,250 m ³ /mes, con un total estimado de 26,400 m ³ . Durante la Operación y Mantenimiento del Proyecto, se estima un gasto aproximado de agua desmineralizada de 0.9 L/panel, para la limpieza de los paneles fotovoltaicos; por lo tanto, la cantidad de agua para la limpieza es de aproximadamente 370.188 L por ciclo de limpieza (cada 6 meses), sin embargo, se utilizará agua tratada. Si los volúmenes de agua requeridos para cada una de las etapas no provienen de fuentes autorizadas podría haber un impacto sobre el volumen de agua del acuífero.	Solo se utilizarán fuentes de abastecimiento de agua autorizadas.
SISTEMA BIÓTICO				
Vegetación	Cobertura	El SAR se encuentra conformado por vegetación de Pastizal, Matorral Espinoso con Espinas Laterales, Matorral Subinorme Parvifolio, Matorral Inerme Parvifolio, Nopaleras, Izotales y Vegetación Acuática en los repesos artificiales que funcionan como abrevaderos para el ganado.	El desmonte y despalme únicamente de las áreas de edificación disminuirá la cobertura del pastizal, así como la vegetación herbácea o arbustiva.	Por ningún motivo se desmontará una superficie adicional a la establecida en el Proyecto. -No se utilizará fuego o químicos para realizar los desmontes para evitar incendios y afectar una superficie mayor. -Se respetarán las áreas delimitadas para la construcción del Proyecto y sus diferentes componentes.
Vegetación	Riqueza y valores de importancia	Se registraron 56 especies distribuidas en 29 familias, la familia Fabaceae fue la mejor	El desmonte y despalme se realizará únicamente en las edificaciones con un área de 0.779 ha del área total del	-Se dejará crecer la vegetación de bajo de los módulos fotovoltaicos y solo se podrán si superan un metro de

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
		representada con 11 especies, seguida por las familias Asteraceae y Cactaceae con 6 especies cada una. Las especies con mayor valor de importancia fueron <i>Mimosa monancistra</i> , <i>Opuntia engelmannii</i> , <i>Opuntia leucotricha</i> , <i>Cylindropuntia imbricata</i> , <i>Acacia schaffneri</i> y <i>Yucca filifera</i> .	Proyecto, el cual tendrá una superficie de 237.18 ha. Por lo anterior se pretende afectar en menor cantidad las especies con mayor valor de importancia	altura con el fin de que no interferirán en la radiación solar, ni con las actividades de Operación y Mantenimiento del Proyecto, como, por ejemplo, en el camino interno y el derecho de vía de la línea de transmisión. -Se considerarán áreas verdes con vegetación nativa de la zona. -Se realizará la aportación al Fondo Forestal Mexicano (FFM) que se indica en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. Lo anterior en el entendido que la instancia responsable de la aplicación de los recursos aportados (CONAFOR) los canalizara a medidas de restauración de ecosistemas forestales.
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010 o especies relevantes para la conservación	En el SAR se registró la presencia de dos especies <i>Ferocactus histrix</i> y <i>Dasyllirion acrotrichum</i> .	Dentro del área del Proyecto no se encuentra ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por ello no habrá afectación a estas dos especies en estatus de conservación. Sin embargo, existe el riesgo de que los trabajadores extraigan especies vegetales de otro tipo, principalmente algunas cactáceas que son utilizadas como ornato o para su comercio.	

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Vegetación	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010 o especies relevantes para la conservación			<p>-Se realizará el desmonte y despalme solo dentro de las áreas que involucren las obras del Proyecto establecidas y será dispuesto conforme a la normatividad aplicable.</p> <p>-Cabe mencionar que dentro del área del Proyecto NO se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la vegetación es escasa por el impacto de la actividad ganadera ya presente.</p> <p>-La vegetación nativa que se encuentren dentro del área del Proyecto, podrá ser empleada y reubicada en áreas verdes que contempla el Proyecto, siempre y cuando estas puedan resistir al trasplante.</p>

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Fauna	Distribución y abundancia de las especies de fauna	<p>De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada en la literatura especializada y en las bases de datos de CONABIO, se encontró que el número de especies de fauna con una distribución potencial en el SAR, fue de 275 especies, de los cuales 10 corresponde a especies de anfibios, 23 especies de reptiles, 193 especies de aves y 49 especies de mamíferos.</p> <p>En el muestreo del SAR se encontraron 74 especies, con 256 individuos registrados, de las cuales la mayor riqueza corresponde a 53 especies de aves, 8 especies de reptiles, 3 especies de anfibios y 10 especies de mamíferos.</p>	<p>El uso de maquinaria y el transporte de insumos y materiales incrementan el riesgo de atropellamiento de algunas especies, particularmente las de más lento desplazamiento como algunos reptiles y mamíferos. La construcción de los tres caminos de acceso también contribuirá a incrementar el atropellamiento de la fauna.</p> <p>Las especies de fauna presentes en los matorrales observadas en el SAR se encuentran distribuidas ampliamente y no se espera se vean comprometidas por el desarrollo del Proyecto, el mismo tipo de vegetación que se establece en el Sitio del Proyecto, también se observa en el SAR, por lo que las especies de fauna podrán encontrar un lugar de establecimiento fuera del Sitio del Proyecto.</p> <p>Durante la operación del Parque Solar, los paneles proporcionaran sombra y modificarán el microclima, lo que podría inducir el crecimiento de la población de algunas especies de vertebrados, que además se verán protegidas de depredadores como aves rapaces o mamíferos medianos. Las especies que podrían verse beneficiadas podrían ser algunos reptiles y roedores.</p>	<p>-Por ningún motivo se desmontará una superficie adicional a la establecida para la ejecución del Proyecto.</p> <p>-Se realizará el desmonte, despalle, excavación, zanjeado y nivelación solo dentro de las áreas que involucren las obras establecidas para construcción del Proyecto. Por ningún motivo se afectarán otras zonas.</p> <p>-Se realizará la tala y poda selectiva solo dentro de las áreas para paneles fotovoltaicos y línea de transmisión.</p> <p>-En caso de que exista un crecimiento de la población de alguna especie de fauna durante la operación, se desarrollará un estudio para determinar la forma más adecuada de controlarlo.</p>

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Fauna	Anfibios y Reptiles	<p>Durante los trabajos de campo realizados, se registraron en el SAR, 3 especies de anfibios de anuros, estas son la rana de Moctezuma (<i>Lithobates montezumae</i>), la rana de árbol de montaña (<i>Hyla eximia</i>) y el sapo de espuelas (<i>Anaxyrus cognatus</i>), siendo las primeras dos dependientes de los pequeños cuerpos de agua llamados ojuelos o aguajes que se han construido como bebederos para el ganado vacuno.</p> <p>Para el caso de los reptiles, se identificaron 8 especies, también asociadas a estos bebederos se encontraron tortugas casquito (<i>Kinosternon integrum</i>), mientras que el huico pinto del noreste (<i>Aspidozelis gularis</i>), la lagartija espinosa mexicana (<i>Sceloporus spinosus</i>), la lagartija espinosa de pastizal (<i>S. scalaris</i>) y la lagartija espinosa de mezquite (<i>S. grammicus</i>) y el camaleón de montaña (<i>Phrynosoma orbiculare</i>) ocurren asociadas a montículos de piedras y pequeños rodales de mezquites y arbustos en los terrenos del SAR y el Sitio del Proyecto. Las familias Colubridae y Viperidae fueron representadas únicamente por la culebra listonada de bosque</p>	<p>En el Área de Proyecto existe la presencia de un reptil exclusivo del sitio, la lagartija espinosa mexicana (<i>Sceloporus spinosus</i>), esto debido a una mayor pérdida de hábitats a causa de la ganadería, así como la falta de cuerpos de agua en el área, lo cual ha reducido la cobertura forestal y simplificado la estructura de los hábitats, disminuyendo en gran medida la posibilidad de encontrar refugio, sitios de anidación y alimento para muchas especies de vertebrados. La estancia de los trabajadores, podría perturbar a los reptiles que se encuentren a los alrededores o dentro del Área del Proyecto, es frecuente que el personal se sienta amenazado, lo cual podría resultar en su eliminación, modificando así la distribución y la abundancia de estos reptiles.</p> <p>Para las actividades de trazo, delimitación, desmonte, desplame y nivelación para las edificaciones, subestación elevadora, caminos, así como la tala y poda selectiva para las áreas de paneles fotovoltaicos y línea de transmisión, podría perturbar a la fauna por la destrucción de nidos generando una pérdida de su hábitat, como lo serían para la lagartija espinosa mexicana.</p> <p>El uso de maquinaria pesada, provoca de manera directa la destrucción de</p>	<p>-En caso de ser necesario se llevarán a cabo acciones de captura y reubicación, deberán ser realizadas por un grupo de profesionales especializados (biólogos o zoólogos) que garanticen un manejo adecuado de los especímenes. Los especialistas irán frente a la maquinaria con el fin de inspeccionar previamente al desmonte y de ser necesario realizar la captura.</p> <p>-Por ningún motivo se podrá iniciar, ni continuar la construcción de la obra sin realizar el rescate de fauna.</p> <p>-Se realizarán actividades de concientización del personal tanto de campo como administrativo, mediante pláticas sobre la importancia de la conservación de especies, así como de su hábitat.</p> <p>-Cabe mencionar que dentro del área del Proyecto NO se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
		(<i>Thamnophis cyrtopsis</i>) y la serpiente de cascabel de cola negra (<i>Crotalus molossus</i>).	madrigueras y nidos subterráneos de reptiles. De igual forma el uso inadecuado de esta maquinaria puede provocar atropellamientos de las especies de reptiles de lento desplazamiento.	
Fauna	Aves	Para el SAR, se registraron un total de 212 individuos correspondientes a 53 especies y 28 familias, de las cuales las más abundantes fueron la matraca del desierto (<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>) con 13 individuos avistados y registrados, el toquí pardo (<i>Melospiza fusca</i>), el gorrión de Botteri (<i>Peucaea botteri</i>), el gorrión de barba negra (<i>Spizella atrogularis</i>) con 11 avistamientos cada uno, y la paloma huilota (<i>Zenaidura macroura</i>) con 10 avistamientos. Las especies con un rango de registros entre cinco y nueve individuos avistados fueron el tirano gritón (<i>Tyrannus vociferans</i>), cuitlacoche común (<i>Toxostoma curvirostre</i>), codorniz escamosa (<i>Callipepla squamata</i>), cara cara (<i>Caracara cheryway</i>), pradero occidental (<i>Sturnella neglecta</i>), aguililla cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>),	Las especies que se avistaron en el Área del Proyecto fueron 28, y solo 4 son exclusivas de este sitio (<i>Bubo virginianus</i> , <i>Geococcyx californianus</i> , <i>Poliophtila caerulea</i> y <i>Sturnella magna</i>). Estas se verán afectadas por la eliminación del desmonte y despalme que se llevará a cabo únicamente en la zona de edificación, la principal afectación para las aves sería por la pérdida de nidos y sitios de percha en el estrato arbustivo. La operación de las líneas de transmisión incrementa el riesgo de electrocución y colisiones de aves con los cables de alta tensión.	-Por ningún motivo se desmontará una superficie adicional a la establecida para la ejecución del Proyecto. -Se colocarán y mantendrán los dispositivos conocidos como Disuasores de Vuelo de Aves (BFD's, BirdFlightDiverter) en los cables de guarda. -Cabe mencionar que dentro del área del Proyecto NO se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Fauna	Aves	<p>carpintero de frente dorada (<i>Melanerpes aurifrons</i>), el colibrí de pico ancho (<i>Cyananthus latirostris</i>), la paloma ala blanca (<i>Zenaida asiática</i>) y el picogordo azul (<i>Passerina caerulea</i>).</p> <p>Las restantes 39 especies registradas que se identificaron y contabilizaron en el SAR, presentaron entre uno y cuatro individuos para cada una, las rapaces como la aguililla de Harris (<i>Parabuteo unicinctus</i>), el Halcón mexicano (<i>Falco mexicanus</i>), aguililla de Swainson (<i>Buteo swainsoni</i>), y los zopilotes aura) y común (<i>Coragyps atratus</i>); también destacan el cuervo llanero y el cuervo común (<i>Corvus corax</i>), el cual establece nidos de tamaño considerable en algunas de las torres de transmisión de energía eléctrica que atraviesan las inmediaciones del Sitio del Proyecto; asociadas con los agujeros localizados dentro del SAR se encuentran algunas especies de aves acuáticas como el chorlo gritón (<i>Charadrius vociferus</i>) la garza morena (<i>Ardea herodias</i>) y los patos de collar (<i>Anas platyrhynchos</i>) y golondrino (<i>A. acuta</i>).</p>		

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Fauna	Mamíferos	Se obtuvieron un total de 27 registros de 10 especies pertenecientes a cinco órdenes y siete familias. Las especies con más registros en el campo, fueron la liebre cola negra (<i>Lepus californicus</i>), el conejo (<i>Sylvilagus floridanus</i>) con ocho registros cada uno, seguidos por la rata canguro (<i>Dipodomys merriami</i>), y un registro para otros roedores (<i>Peromyscus eremicus</i> y <i>Sigmodon fulviventer</i>); para mamíferos medianos y grandes con un registro como los tlacuaches (<i>Didelphis virginiana</i>), el mapache (<i>Procyon lotor</i>) que se determinó mediante huellas en el suelo alrededor de un agujaje, el venado cola blanca (<i>Odocoelus virginianus</i>), la zorrilla del desierto (<i>Vulpes macrotis</i>) y con tres avistamientos los coyotes (<i>Canis latrans</i>).	Las especies que se avistaron en el Área del Proyecto fueron 4, sin embargo 1 es exclusiva de este sitio, el cual es el ratón de actus. La estancia de los trabajadores, podría perturbar a estas especies por la destrucción de nidos y madrigueras, principalmente de roedores como es el caso del ratón de actus. Para las actividades de trazo, delimitación, desmonte, desplame y nivelación para las edificaciones, subestación elevadora, caminos, así como la tala y poda selectiva para las áreas de paneles fotovoltaicos y línea de transmisión, podría perturbar a la fauna sobre todo a mamíferos pequeños, por la destrucción de nidos generando una pérdida de su hábitad. El uso de maquinaria pesada, puede provocar de manera directa la destrucción de madrigueras y nidos subterráneos de los pequeños mamíferos.	-Antes de realizar las actividades de trazo, delimitación, desmonte, desplame y nivelación se llevarán a cabo actividades de ahuyentamiento direccionado para que la fauna silvestre se desplace a las áreas colindantes. Y evitar su daño. -Cabe mencionar que dentro del área del Proyecto NO se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. -En caso de ser necesario se llevarán a cabo acciones de captura y reubicación deberán ser realizadas por profesionales especializados (biólogos o zoólogos) en estos grupos que garanticen un manejo adecuado de los especímenes. Los especialistas irán frente a la maquinaria con el fin de inspeccionar previamente y de ser necesario realizar la captura. -Se realizarán capacitaciones para concientización del personal tanto de campo como administrativo, mediante pláticas indicando que la circulación de vehículos automotores y maquinaria en general deberá ser a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos.
Fauna	Hábitat	La calidad del hábitat del SAR ha disminuido por el desarrollo de las actividades agropecuarias, aunque también es de destacarse	El desmonte disminuirá el hábitat de las especies de vertebrados y por lo tanto su abundancia y distribución, principalmente en las áreas en donde	Por ningún motivo se desmontará una superficie adicional a la establecida para la ejecución del Proyecto.

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
		el crecimiento de las zonas urbanas. Aun así, las áreas con matorral desértico micrófilo presenta buena calidad como hábitat de especies principalmente reptiles y aves.	aún se conserva la vegetación natural.	
Fauna	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	Durante los trabajos de campo realizados, se registraron 11 especies en estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, De las tres especies de anfibios registrados únicamente la rana de Moctezuma (<i>Lithobates montezumae</i>) es endémica en la categoría de protección especial (Pr), de las siete especies de reptiles cinco figuran en la lista, la víbora de cascabel de cola negra (<i>Crotalus molossus</i>), la tortuga casquito (<i>Kinosternon integrum</i>) y la lagartija escamosa de mezquite (<i>Sceloporus grammicus</i>) bajo protección especial (Pr); la lagartija cornuda de montaña (<i>Phrynosoma orbiculare</i>) y la culebra listonada cuello negro (<i>Thamnophis cyrtopsis</i>) en la categoría de especies amenazadas (A).	En el Área del Proyecto no se registraron especies de fauna que podrían verse afectadas. La operación de las líneas de transmisión tendrá afectación en especies de aves principalmente por eventos de colisión y electrocución. Algunas de las especies que pueden sufrir estos eventos no se encuentran en estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Se llevará a cabo el programa de rescate antes de realizar los desmontes. Se realizarán actividades de concientización del personal tanto de campo como administrativo, mediante pláticas sobre la importancia de la conservación de especies, así como de su hábitat.

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Fauna	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	<p>Las especies de aves que figuran en alguna categoría de la Norma encontradas dentro del SAR son el aguililla de Swainson (<i>Buteo swainsoni</i>), el aguililla de Harris (<i>Parabuteo unicinctus</i>) y el gorrión mariposa (<i>Passerina ciris</i>) en protección especial (Pr), así como el halcón mexicano (<i>Falco mexicano</i>) enlistada como especie amenazada (A).</p> <p>Durante los recorridos en campo se registró la presencia del vireo ojo blanco (<i>Vireo griseus</i>), el cual se enlistada en la Norma la subespecie persiquitor en la categoría de amenazada (A). Sin embargo, esta subespecie ha sido reportada en el noreste de Puebla y norte-centro de Veracruz (<i>Clements et. al., 2015</i>), así es poco probable que los ejemplares observados en este estudio correspondan a dicha subespecie, por tal razón no se incluye en la tabla de especies en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>La única especie de mamífero incluido en una categoría de riesgo y amenazada es la zorra del desierto (<i>Vulpes macrotis</i>).</p>		
SISTEMA SOCIOECONÓMICO				

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Paisaje	Calidad del paisaje	La morfología del sitio, la cual se encuentra dentro de la provincia geomorfológica Mesa del centro, que se caracteriza por geoformas que corresponden principalmente a llanura desértica de piso rocoso o cementado, a lomerío de pie de monte, llanura desértica, lomerío de aluvión antiguo y sierra alta escarpada con mesetas, el SAR tiene un 45.95% de llanura, un 40.44% de lomerío y un 13.61% meseta.	El paisaje del SAR y del Área del Proyecto, se verá afectado por la construcción y operación del Proyecto, este impacto es acumulativo con la infraestructura carretera y eléctrica existente. La actividad que más afectarán al paisaje será el desmonte del estrato arbustivo, que está formado por leguminosas del género <i>Prosopis</i> y cactáceas del género <i>Opuntia</i> como elementos más conspicuos, y el estrato arbóreo presenta como elementos dominantes yucas (<i>Yucca spp</i>), mezquites (<i>Prosopis spp</i>), aunque en poca abundancia. Durante la preparación del sitio y construcción habrá impactos al paisaje por la presencia de maquinaria y equipo, materiales e insumos los cuales serán de carácter temporal. El mayor impacto al paisaje se debe a la introducción de elementos artificiales como los paneles fotovoltaicos, las subestaciones eléctricas, la barda perimetral, las torres y cableado de la línea de transmisión.	Por ningún motivo se realizarán desmonte, despalme, nivelación, tala y poda selectiva, fuera de las áreas delimitadas. Medidas de restauración Se llevará a cabo la restauración del área una vez que se termine la Operación del Proyecto. Solo se trabajará en áreas ya establecidas y delimitadas por el Proyecto. Se permitirá la regeneración natural de la vegetación dentro del derecho de vía de la línea de Transmisión, debajo de los paneles fotovoltaicos, siempre y cuando no rebasen un metro de altura. Esta medida contribuirá a compensar parcialmente las áreas desmontadas temporal y contribuirá a disminuir la afectación al paisaje. Medidas de restauración Se llevará a cabo la restauración del área una vez que se termine la Operación del Proyecto.
Población	Demografía	El SAR abarca el Municipio de Ojuelos de Jalisco, tiene una	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se requerirá	Para la contratación de mano de obra no calificada se dará preferencia a las

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
		población total de 30,097 según datos del censo del INEGI 2010 de los cuales 14,636 son hombres y 15,461 son mujeres.	emplear en promedio 834 personas como máximo durante 55 semanas durante la preparación y construcción del sitio, 16 personas fijas durante 30 años para la operación y mantenimiento y 270 personas durante 25 semanas para el desmantelamiento.	personas de las localidades cercanas.
	Marginación	De acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el 2010, la población en el municipio de Ojuelos de Jalisco tiene un grado de marginación medio ya que demuestra cierto grado de vulnerabilidad, porque varios de los indicadores de marginación tienen un porcentaje alto lo cual impide el desarrollo económico del municipio. Además de la disgregación poblacional existente.	Los empleos generados durante las diferentes etapas del Proyecto (preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento), tendrá un impacto benéfico para los trabajadores contratados y sus familias, ya que contribuirá a mejorar su calidad de vida. Durante estas etapas se requerirán de hasta 1120 personas (durante un lapso de 25 semanas a 30 años), por lo que existirán turnos laborales. Este impacto es positivo y con una duración larga o permanente. Para la construcción del proyecto se adquirirán en la región la mayoría de los materiales e insumos, de igual forma se incrementará el consumo de algunos productos como son: gasolina, aceites, agua, etc., reflejándose en beneficios en la economía local y por lo tanto la calidad de vida de los habitantes mejorará, aunque de forma temporal.	

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Economía local	Actividades económicas	<p>Las actividades económicas que se realizan en el municipio de Ojuelos de Jalisco son principalmente las actividades terciarias los cuales son los servicios y el comercio, en segundo lugar, es el sector secundario y en tercero el sector primario. Por lo tanto, las divisiones ocupacionales de los distintos sectores económicos dentro del municipio son: 39% corresponde a comerciantes y trabajadores en servicios diversos, el 33% a trabajadores en la industria, el 16% a trabajadores agropecuarios y el 12% a profesionales, técnicos y administrativos.</p>	<p>Para la Construcción del Proyecto se adquirirán en la región la mayoría de los materiales e insumos, de igual forma se incrementará el consumo de algunos productos como son: gasolina, aceites, agua, etc., reflejándose en beneficios en la economía local y por lo tanto la calidad de vida de los habitantes mejorará, aunque de forma temporal.</p> <p>Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se contempla un área asignada para la venta de alimentos y bebidas.</p>	<p>Se dará preferencia a la compra de insumos de las localidades cercanas al Proyecto.</p> <p>Se asignará un área temporal para la venta de alimentos y bebidas por parte de los prestadores de servicios.</p> <p>-Se colocarán contenedores adecuados, suficientes y señalados para la colocación y separación de los diferentes tipos de residuos que se generen. La identificación mediante colores y letreros indicativos permitirá una separación inicial de residuos para posteriormente reciclar o reusar.</p> <p>-Los residuos sólidos se clasificarán y se separarán en: residuos orgánicos (restos de comida), inorgánicos (botellas y empaques plásticos) y reciclables (papel, cartón, latas de aluminio, vidrio, metal y madera).</p> <p>-Los residuos serán trasladados periódicamente a un sitio autorizado; previa gestión con el municipio u empresa especializada y certificada, según el tipo y cantidad de residuo.</p>

Componente	Factor	Escenario actual	Escenario con el Proyecto	Escenario con las Medidas de mitigación
Infraestructura	Infraestructura vial	Las redes de caminos y carreteras que hay dentro del municipio de Ojuelos de Jalisco son de 270,64, las carreteras importantes son Carretera Federal 070 (Aguascalientes), 080 (San Luis Potosí), 051(Carretera a México) y la 253 (Ojuelos de Jalisco). Estas carreteras mantienen conectado al municipio con los estados de Zacatecas y Aguascalientes, así como tener influencia en la región de los Altos de Jalisco.	Durante la etapa de Preparación y Construcción, se estima el número promedio de camiones de carga pesados y de transporte que transitarán de manera transitoria serán de 16 viajes de camiones por día de trabajo y de manera permanente serán 5 viajes de camiones por día de trabajo. Para la construcción de los caminos de acceso, Subestación eléctrica y Líneas de transmisión se utilizarán un total de 8, 122 y 13 viajes de camiones, respectivamente. Esto incrementará el tráfico vehicular de la Carretera Federal Aguascalientes-San Luis Potosí.	Una vez concluida la etapa de preparación del sitio y construcción el tráfico vehicular no tendrá cambios significativos por la operación del Proyecto.
	Infraestructura energética	En el SAR existe infraestructura energética como son líneas de transmisión de energía, así como la subestación eléctrica de Vaquerías Maniobras propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).	Con la ejecución del Proyecto, se aprovechará el recurso solar que existe en el área al generar de hasta 100 MW lado CA y de hasta 127.35 MWp lado CC en la etapa final, contribuyendo con el aumento de la capacidad instalada a nivel nacional de la generación de energía eléctrica renovable con el fin de satisfacer la creciente demanda energética de México de forma indirecta.	No hay medida de mitigación porque es un impacto positivo. Ya que aumentara de forma indirecta la subintración de energía eléctrica a través de la transformación de la energía solar

VII.2. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En la siguiente tabla se presentan los criterios evaluados para determinar que la ubicación del Proyecto es la mejor alternativa.

Tabla VII. 2. Criterios utilizados para determinar la ubicación del Proyecto.

Criterios	Descripción
Ubicación	<p>El Parque Fotovoltaico será ubicado en una pequeña fracción de la propiedad ganadera denominada “Matancillas”, fracción que es conocida con el nombre de “Viborillas” en el Municipio de Ojuelos de Jalisco, Estado de Jalisco. Viborillas cuenta con una superficie total de 1,653.5 ha, de las cuales para el Proyecto solo se utilizarán aproximadamente 246.719 ha. Este municipio se beneficiará no solo por el arrendamiento del terreno, sino en términos de oportunidad de trabajo en la fase de Preparación del Sitio y Construcción, durante la Operación y Mantenimiento y, hasta el Cierre y Abandono.</p> <p>El sitio donde se instalará el Proyecto no se identificó con alguna importancia ecológica como Área Natural Protegida (ANP) federal, estatal o municipal, Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas prioritarias (RHP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).</p> <p>La localización del Proyecto considera el cumplimiento de la legislación ambiental y forestal vigente y aplicable, que ha expedido la SEMARNAT, así como de los demás organismos públicos federales, estatales y/o municipales. Cabe destacar que, el Proyecto no se contrapone con ningún ordenamiento ecológico o urbano existente en la región.</p> <p>La proximidad a los centros de consumo, fue otro criterio para su ubicación. El Proyecto se encuentra a 6 km noreste de la localidad de La Paz, Jalisco, a 9 km suroeste de la localidad de Matancillas, Jalisco y 16 km oeste de la cabecera municipal de Ojuelos de Jalisco.</p>
De tecnología	<p>El Proyecto se pretende ubicar en una región que presenta valores de irradiación solar muy altos. Ojuelos de Jalisco, por su tipo de clima seco forma parte del 50 por ciento del territorio de la República Mexicana, que figura entre las zonas idóneas para el desarrollo de la energía solar en nuestro país y donde es posible sacar provecho del potencial solar. De acuerdo a datos del Instituto de Investigaciones Eléctricas en KWh/m² por día para el estado de Jalisco puede oscilar entre los 4.1 a 8.2 KWh/m² por día. Esto nos coloca en una situación muy favorable para el uso de la energía solar.</p>
De reducción a la superficie a ocupar	<p>El Proyecto se ubica a un lado de la Subestación eléctrica de CFE, esto permite minimizar la superficie requerida para hacer las interconexiones. Por lo tanto, la planta fotovoltaica Viborillas se puede conectar a la red eléctrica con varias soluciones de conexión.</p>

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

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
VIII.1. Presentación de la información de flora y fauna	3
VIII.1.1. Listado de especies de fauna con distribución potencial en el sistema ambiental regional ..	3
VIII.1.1.1. Especies potenciales de la fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el SAR	11
VIII.1.2. Listado de especies de flora identificadas en el sistema ambiental regional y listado potencial de especies	13
VIII.1.3. Trabajos de campo	24
VIII.1.3.1. Fauna.....	24
VIII.1.3.1.1. Antecedentes	24
VIII.1.3.1.2. Métodos de estudio	25
VIII.1.3.1.3. Muestreos.....	25
VIII.1.3.1.4. Índices utilizados	30
VIII.1.3.1.4.1. Índice de equidad- Índice de Shannon-Wiener.....	30
VIII.1.3.1.4.2. Índice de dominancia (Índices de Simpson)	31
VIII.1.3.2. Vegetación.....	31
VIII.1.3.2.1. Análisis del material colectado	32
VIII.1.3.2.2. Definición y Clasificación de la vegetación y estructuras	32
VIII.1.3.3. Valoración de la vegetación	33
VIII.1.3.3.1. Indicadores de Biodiversidad	33
VIII.2. Resultados de la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental	41

TABLAS

Tabla VIII. 1 Número de especies con distribución potencial en el SAR.	3
Tabla VIII. 2. Especies de anfibios con distribución potencial en el SAR.....	3
Tabla VIII. 3. Especies de reptiles con distribución potencial en el SAR.....	4
Tabla VIII. 4. Especies de aves con distribución potencial en el SAR.	5
Tabla VIII. 5. Especies de mamíferos con distribución potencial en el SAR.....	9
Tabla VIII. 6. Especies de fauna potenciales dentro del SAR en categoría de riesgo.....	12
Tabla VIII. 7. Especies de flora potenciales dentro del SAR.....	13

FOTOGRAFÍAS

Fotografía VIII. 1. Búsqueda de reptiles con ayuda de gancho herpetólogo.	26
Fotografía VIII. 2. Conteo y fotografía de aves por los métodos de transectos y puntos.....	27
Fotografía VIII. 3. Colocación de trampas tipo Sherman para roedores y tomahawk.	28
Fotografía VIII. 4. Trampa Tomahawk con cebo para mamíferos medianos.....	28
Fotografía VIII. 5. Foto trampas colocadas en el SAR.	29
Fotografía VIII. 6. Muestreo de Vegetación en el Área del Proyecto y SAR.	33
Fotografía VIII. 7. Área del Proyecto.	34
Fotografía VIII. 8. Área del Proyecto y limites.	35
Fotografía VIII. 9. Muestreo de Vegetación en el Área del Proyecto y SAR.	36
Fotografía VIII. 10. Cuerpos de agua y actividad ganadera en el SAR.	37
Fotografía VIII. 11. Vegetación característica en el SAR.	38
Fotografía VIII. 12. Registro de fauna en el SAR.	39
Fotografía VIII. 13. Vista panorámica del SAR.	40
Fotografía VIII. 14. Registro de flora y fauna en el SAR.	40

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 FLORA Y FAUNA

VIII.1.1. LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA CON DISTRIBUCIÓN POTENCIAL EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada en la literatura especializada y en las bases de datos de CONABIO, se encontró que el número de especies de fauna con una distribución potencial en el SAR, fue de **275 especies**.

Tabla VIII. 1 Número de especies con distribución potencial en el SAR.

Grupo	No. de orden	No. familias	No. de especies
Anfibios	2	5	10
Reptiles	2	5	23
Aves	17	45	193
Mamíferos	6	13	49

En las siguientes tablas se presenta el listado completo de las especies por grupo de vertebrados.

Tabla VIII. 2. Especies de anfibios con distribución potencial en el SAR.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-2010
Caudata	Ambystomatidae	<i>Ambystoma velasci</i>	Ajolote del altiplano	Pr
Anura	Bufonidae	<i>Anaxyrus cognatus</i>	Sapo de la gran planicie	-
		<i>Anaxyrus compactilis</i>	Sapo de la meseta	-
		<i>Anaxyrus punctatus</i>	Sapo de puntos rojos	-
	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañon	-
		<i>Hyla eximia</i>	Rana de árbol de montaña	A
	Ranidae	<i>Lithobates chiricahuensis</i>	Rana leopardo Chiricahua	-
		<i>Lithobates montezumae</i>	Rana de Moctezuma	Pr
		<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana leopardo neovolcánica	A
Scaphiopodidae	<i>Spea multiplicata</i>	Sapo montícola de espuela	-	

NOM: E= probablemente extinta en el medio silvestre; P= en peligro de extinción; A= amenazada; Pr= Sujeta a protección especial, UICN: EX= extinto; EW= extinto en vida silvestre; CR= en peligro crítico; EN= en peligro; VU= vulnerable; NT= poco amenazado; LC= preocupación menor; DD= deficiencia de datos; NE= no evaluado; LR= bajo riesgo.

Tabla VIII. 3. Especies de reptiles con distribución potencial en el SAR.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-2010
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	-
		<i>Aspidoscelis scalaris</i>	Huico manchado de la altiplanicie	-
	Colubridae	<i>Conopsis nasus</i>	Culebrita gris	-
		<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	A
		<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra lineada de bosque	A
		<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua nómada mexicana	A
		<i>Thamnophis melanogaster</i>	Vibora de agua	A
		<i>Thamnophis scaliger</i>	Culebra listonada de montaña cola corta	A
	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	A
		<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	A
		<i>Sceloporus cactus</i>	Lagartija espinosa llanera	-
		<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr
		<i>Sceloporus jarrovii</i>	Lagartija espinosa de la sierra madre occidental	-
		<i>Sceloporus maculosus</i>	Lagartija espinosa de Torreón	Pr
		<i>Sceloporus minor</i>	Lagartija espinosa menor	-
		<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija escamosa escalonada	-
		<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	
		<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	-
	Viperidae	<i>Crotalus lepidus</i>	Víbora cascabel variable	Pr
		<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	Pr
<i>Crotalus scutulatus</i>		Vibora de cascabel del Altiplano	Pr	
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon herrerae</i>	Tortuga casquito pecho quebrado	Pr
		<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado mexicana	Pr

NOM: E= probablemente extinta en el medio silvestre; P= en peligro de extinción; A= amenazada; Pr= Sujeta a protección especial, UICN: EX= extinto; EW= extinto en vida silvestre; CR= en peligro crítico; EN= en peligro; VU= vulnerable; NT= poco amenazado; LC= preocupación menor; DD= deficiencia de datos; NE= no evaluado; LR= bajo riesgo.

Tabla VIII. 4. Especies de aves con distribución potencial en el SAR.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-2010
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	PR
		<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán americano	PR
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán colirrojo	-
		<i>Buteo regalis</i>	Gavilán herrumbroso	PR
		<i>Buteo swainsoni</i>	Gavilán langostero	PR
		<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero	-
		<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán blanco	-
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavilán coliblanco	-
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán acanelado	-
		Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Buitre americano cabecirrojo
		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí piquiancho	-
		<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí orejiblanco	-
		<i>Selasphorus platycercus</i>	Colibrí coliancho	-
		<i>Selasphorus rufus</i>	Colibrí rufo	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino norteño	-
		<i>Anas americana</i>	Silbón americano	-
		<i>Anas clypeata</i>	Pato cuchara	-
		<i>Anas crecca</i>	Cerceta común	-
		<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	-
		<i>Anas discors</i>	Pato de alas azules	-
		<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	-
		<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	-
		<i>Anser albifrons</i>	Ganso careto	-
		<i>Aythya affinis</i>	Porrón bola	-
		<i>Aythya americana</i>	Porrón americano	-
		<i>Aythya collaris</i>	Porrón acollarado	-
		<i>Aythya valisineria</i>	Porrón coacoxtle	-
<i>Bucephala albeola</i>	Porrón coronado	-		
		<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato zambullidor grande	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo gritón	-
	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana	-
		<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela de cuello negro	-
	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero manchado	-
		<i>Calidris bairdii</i>	Correlimos de Baird	-
		<i>Calidris himantopus</i>	Playero zancón	-
		<i>Calidris mauri</i>	Correlimos de Alaska	-
		<i>Calidris minutilla</i>	Chichicuilote	-
		<i>Gallinago delicata</i>	Agachona común	-
		<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Agujeta escolopácea	-
		<i>Numenius americanus</i>	Zarapito americano	-
		<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo tricolor	-
		<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	-
<i>Tringa melanoleuca</i>	Chorlo mayor de patas amarillas	-		

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-2010
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Tórtola aliblanca	-
		<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	-
		<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-
		<i>Columbina inca</i>	Tortolita mexicana	-
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	-
Culiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos grande	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Carancho norteño	-
		<i>Falco peregrinus</i>	Alcón peregrino	Pr
		<i>Falco sparverius</i>	Alconcito colorado	-
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Colín escamado	-
		<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí	-
		<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Colín de Moctezuma	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Focha americana	-
		<i>Porzana carolina</i>	Polluela sora	-
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Mito de arbustos	-
	Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	-
	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis americano	-
	Calcariidae	<i>Calcarius ornatus</i>	Arnoldo ventrinegro	-
	Cardinalidae	<i>Cardinalis</i>	Cardenal norteño	-
		<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo	-
		<i>Piranga flava</i>	Tangara roja piquioscura	-
		<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja migratoria	-
		<i>Passerina caerulea</i>	Picogrueso azul	-
		<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogrueso pechicafé	-
	Corvidae	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana	-
		<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara mexicana pecho gris neovolcánica	-
		<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	-
		<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	-
	Cotingidae	<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Anambé degollado	-
	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Gorrión bigotudo	-
		<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión sabanero pechileonado	-
		<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión gorjinegro carirrayado	-
		<i>Chondestes grammacus</i>	Chingolo arlequín	-
		<i>Calamospiza melanocorys</i>	Llanero alipálido	-
		<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojilumbre mexicano	-
		<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	-
		<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador migratorio	-
		<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador maculoso	-
		<i>Melospiza georgiana</i>	Gorrión coronirrufo pantanero	-
		<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	-
<i>Melospiza fusca</i>		Rascador pardo	-	
<i>Poocetes gramineus</i>		Gorrión zacatero coliblanco	-	
<i>Spizella atrogularis</i>		Gorrión barbinegro	-	
<i>Spizella breweri</i>		Chimbitito desértico	-	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-2010
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión indefinido rayado	-
		<i>Spizella passerina</i>	Gorrión coronirrufo	-
		<i>Spizella pusilla</i>	Gorrión indefinido orienta	-
		<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero común	-
		<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	-
		<i>Peucaea cassinii</i>	Gorrión de Cassin	-
	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero aliblanco	-
		<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	-
	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	-
		<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	-
		<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor	-
		<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar	-
	Icteridae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina aserrada	-
		<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	-
		<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero de ojos rojos	-
		<i>Icterus abeillei</i>	Bolsero dorsioscuro	-
		<i>Icterus cucullatus</i>	Turpial enmascarado	-
		<i>Icterus galbula</i>	Oropéndola de Baltimore	-
		<i>Icterus graduacauda</i>	Turpial amarillento	-
		<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero	-
		<i>Icterus spurius</i>	Calandria café	-
		<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Turpial ojiclaro	-
		<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabecicafé	-
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	-
		<i>Sturnella magna</i>	Turpial oriental	-
		<i>Sturnella neglecta</i>	Turpial gorjeador	-
	<i>Xanthocephalus</i>	Tordo cabeciamarillo	-	
	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón americano	-
	Mimidae	<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuitlacoche de las artemisas	-
		<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	-
		<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche piquicurvo	-
	Motacillidae	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita norteamericano	-
		<i>Anthus spragueii</i>	Bisbita llanera	-
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-
		<i>Setophaga coronata</i>	Reinita coronada	-
		<i>Setophaga nigrescens</i>	Reinita gris	-
		<i>Setophaga petechia</i>	Reinita de manglar	-
		<i>Setophaga townsendi</i>	Reinita de Townsend	-
		<i>Setophaga virens</i>	Reinita dorsiverde	-
		<i>Leiothlypis celata</i>	Reinita coroninaranja	-
<i>Leiothlypis ruficapilla</i>		Reinita de Nashville	-	
<i>Icteria virens</i>		Reinita grande	-	
<i>Geothlypis tolmiei</i>		Chipe cabecigrís de Tolmie	-	
<i>Geothlypis trichas</i>		Mascarita común	-	
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe coroninegro	-		
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita grisilla	-

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-2010
		<i>Polioptila melanura</i>	Tacuarita de cola negra	-
	Ptilonotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio negro	-
	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo rubí	-
	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	Pájaro moscón baloncito	-
	Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Trepador pechiblanco	-
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chochín criollo	-
		<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín de cola oscura	-
		<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Cucarachero desértico	-
		<i>Cistothorus palustris</i>	Cucarachero pantanero	-
		<i>Salpinctes obsoletus</i>	Ratona de las rocas	-
	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal ermitaño	-
		<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo de garganta azul	-
		<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	-
		<i>Turdus rufopalliatus</i>	Zorzal dorsicanelo	-
	Tyrannidae	<i>Campostoma imberbe</i>	Mosquerito imberbe	-
		<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	-
		<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí occidental	-
		<i>Empidonax affinis</i>	Mosquero de los pinos	-
		<i>Empidonax hammondii</i>	Mosquero de Hammond	-
		<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mínimo	-
		<i>Empidonax oberholseri</i>	Mosquero oscuro	-
		<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris americano	-
		<i>Myiarchus cinerascens</i>	Copetón cenizo	-
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	-
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	-
		<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	-
		<i>Sayornis phoebe</i>	Mosquero fib	-
		<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	-
		<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	-
	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	-
<i>Vireo solitarius</i>		Vireo solitario	-	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garceta grande	-
		<i>Ardea herodias</i>	Garza azulada	-
		<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro lentiginoso	-
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	-
		<i>Butorides virescens</i>	Garcita verdosa	-
		<i>Egretta thula</i>	Garceta nívea	-
	<i>Nycticorax</i>	Martinete común	-	
	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihli</i>	Ibis de cara blanca	-
	<i>Plegadis falcinellus</i>	Morito común	-	
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero escapulario	-
		<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero chejé	-
		<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	-
		<i>Picooides scalaris</i>	Pico mexicano	-
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Chupasavia	-

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-2010
			nuquirrojo	
		<i>Sphyrapicus varius</i>	Chupasavia norteño	-
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Aechmophorus clarkii</i>	Achichilique de Clark	-
		<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Achichilique occidental	-
		<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullín cuellinegro	-
		<i>Podilymbus podiceps</i>	Zampullín de pico grueso	-
Procellariiformes	Hydrobatidae	<i>Oceanodroma melania</i>	Paño negro	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Pseudoscops clamator</i>	Lechuzón orejudo	A
		<i>Athene cunicularia</i>	Mochuelo de madriguera	-
		<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	-
		<i>Megascops trichopsis</i>	Autillo bigotudo	-
	Caprimulgidae	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Chotacabras pachacua	-
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	-
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	-

NOM: E= probablemente extinta en el medio silvestre; P= en peligro de extinción; A= amenazada; Pr= Sujeta a protección especial, UICN: EX= extinto; EW= extinto en vida silvestre; CR= en peligro crítico; EN= en peligro; VU= vulnerable; NT= poco amenazado; LC= preocupación menor; DD= deficiencia de datos; NE= no evaluado; LR= bajo riesgo.

Tabla VIII. 5. Especies de mamíferos con distribución potencial en el SAR

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-2010
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	-
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	-
		<i>Vulpes macrotis</i>	Zorrita del desierto	A
		<i>Canis latrans</i>	Coyote	-
		<i>Canis lupus</i>	Lobo gris	-
	Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo espalda blanca	-
		<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado norteño	-
		<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo manchado sureño	-
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	-
<i>BasARiscus astutus</i>		Cacomixtle	-	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago moreno norteamericano	-
		<i>Myotis velifer</i>	Miotis mexicano	-
	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola suelta brasileño	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	-
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra	-
		<i>Lepus callotis</i>	Liebre torda	-
		<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	-
		<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo norteño	-
		<i>Neotoma albigula</i>	Rata cambalachera garganta blanca	-
		<i>Neotoma goldmani</i>	Rata cambalachera	-
Rodentia	Cricetidae	<i>Onychomys arenicola</i>	Ratón saltamontes	-

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-2010
			arenero	
		<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón arbustero	-
		<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de las rocas	-
		<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	A
		<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón de Tlalpan	-
		<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón norteamericano	A
		<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón de meseta	-
		<i>Peromyscus pectoralis</i>	Ratón tobillo blanco	-
		<i>Peromyscus truei</i>	Ratón piñonero	-
		<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado	-
		<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón cosechero común	-
		<i>Sigmodon fulviventris</i>	Rata algodónera vientre leonado	-
		<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera crespita	-
		<i>Sigmodon leucotis</i>	Rata algodónera oreja blanca	-
	Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana	-
	Heteromyidae	<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ratón de abazones crespito	-
		<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam	-
		<i>Chaetodipus nelsoni</i>	Ratón de abazones de Nelson	-
		<i>Liomys irroratus</i>	Ratón espinoso mexicano	-
		<i>Perognathus flavus</i>	Ratón de abazones sedoso	-
		<i>Perognathus sp.</i>	Ratón de abazones	-
		<i>Dipodomys ordii</i>	Rata canguro común	-
		<i>Dipodomys phillipsii</i>	Rata canguro	Pr
	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-
	Sciuridae	<i>Cynomys mexicanus</i>	Perrito llanero mexicano	P
		<i>Ictidomys mexicanus</i>	Motocle	-
		<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca	-
		<i>Xerospermophilus spilosoma</i>	Ardillón punteado	-

NOM: E= probablemente extinta en el medio silvestre; P= en peligro de extinción; A= amenazada; Pr= Sujeta a protección especial, UICN: EX= extinto; EW= extinto en vida silvestre; CR= en peligro crítico; EN= en peligro; VU= vulnerable; NT= poco amenazado; LC= preocupación menor; DD= deficiencia de datos; NE= no evaluado; LR= bajo riesgo.

VIII.1.1.1. ESPECIES POTENCIALES DE LA FAUNA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 EN EL SAR

Con la finalidad de conocer cuáles son las especies en alguna categoría de riesgo que potencialmente se pueden distribuir en el SAR y el Sitio del Proyecto, se contrastaron los listados de especies potenciales y las especies registradas con los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, con fecha de publicación 30 de diciembre de 2010.

Las categorías incluidas en dicha norma mexicana son:

1. Probablemente extinta en el medio silvestre (E): aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre se encuentran dentro del Territorio Nacional y que han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.
2. En peligro de extinción (P): aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
3. Amenazadas (A): aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
4. Sujetas a protección especial (Pr). Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Como parte de los resultados, se encontró que la fauna de especies de la lista potencial en el área de estudio es de 28 especies en alguna categoría de riesgo.

Tabla VIII. 6. Especies de fauna potenciales dentro del SAR en categoría de riesgo.

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	NOM-059
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
		<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr
		<i>Buteo regalis</i>	Aguililla real	Pr
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Pr
Anura	Ranidae	<i>Kinosternon herrerae</i>	Tortuga pecho quebrado	Pr
		<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra listonada cuello negro	A
		<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada del sur mexicano	A
Carnivora	Canidae	<i>Vulpes macrotis</i>	Zorra norteña o desértica	A
Caudata	Ambystomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr
Galliformes	Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz Moctezuma	Pr
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro del Eje Neovolcánico	A
Rodentia	Sciuridae	<i>Cynomys mexicanus</i>	Perrito de las praderas, perro llanero mexicano	P
	Heteromyidae	<i>Dipodomys phillipsii</i>	Rata canguro de Phillip	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Lithobates chiricahuensis</i>	Rana de chiricahua	A
		<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana neovolcánica	A
		<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Lagartija cornuda de montaña	A
		<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	A
		<i>Thamnophis melanogaster</i>	Víbora de agua	A
	Kinosternidae	<i>Crotalus scutulatus</i>	Víbora de cascabel	Pr
		<i>Sceloporus maculosus</i>	Lagartija escamosa maculada,	Pr
	Phrynosomatidae	<i>Ambystoma velasci</i>	Salamandra, ajolote tigre de meseta	Pr
		<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado mexicana, tortuga casquito	Pr
		<i>Lithobates montezumae</i>	Rana de Moctezuma	Pr
		<i>Thamnophis scaliger</i>	Culebra listonada de montaña cola corta	A
	Viperidae	<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	A
		<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel verde de las rocas	Pr
		<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel cola negra	Pr

NOM: E= probablemente extinta en el medio silvestre; P= en peligro de extinción; A= amenazada; Pr= Sujeta a protección especial, UICN: EX= extinto; EW= extinto en vida silvestre; CR= en peligro crítico; EN= en peligro; VU= vulnerable; NT= poco amenazado; LC= preocupación menor; DD= deficiencia de datos; NE= no evaluado; LR= bajo riesgo.

VIII.1.2. LISTADO DE ESPECIES DE FLORA IDENTIFICADAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES

El listado potencial de especies de flora representa la riqueza potencial de la región, que se obtuvo a partir de los registros que incidían geográficamente dentro del área del Proyecto, el registro se obtuvo de las bases de datos de los herbarios que poseen colecciones de la zona y publicadas en el *G-bif*.

En la riqueza potencial de especies se muestra con **400 registros** de especies únicas sin repeticiones.

Tabla VIII. 7. Especies de flora potenciales dentro del SAR.

Familia	Especie	Localidad	Latitud	Longitud
Amaranthaceae	<i>Atriplex muricata</i>	Ocampo	21,647	-101,48
	<i>Atriplex patula</i>	Ocampo	21,647	-101,48
	<i>Guilleminea densa</i>	Ocampo	21,647	-101,48
	<i>Oplotheca interrupta</i>	4 km al suroeste de la Escondida	21,653	-101,558
Amaryllidaceae	<i>Allium glandulosum</i>	cerro Juan el Grande	21,941	-101,929
	<i>Allium longifolium</i>	Ojuelos de Jalisco	21,865	-101,593
	<i>Hymenocallis acutifolia</i>	Ojuelos de Jalisco	21,865	-101,593
	<i>Nothoscordum bivalve</i>	2 km antes de llegar a chinampas	21,833	-101,817
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>		21,8606	-101,83427
Apiaceae	<i>Eryngium serratum</i>	colorado	21,593	-101,507
Apocynaceae	<i>Asclepias angustifolia</i>	2 km al norte del cerro el espía	21,8616 7	-101,65583
	<i>Asclepias brachystephana</i>	presa el llavero	22,0625	-102,09472
	<i>Asclepias linaria</i>	cerro de los organos	22,128	-101,761
Apocynaceae	<i>Asclepias oenotheroides</i>	10 km al sur de ojuelos de Jalisco	21,765	-101,605
Asparagaceae	<i>Agave schidigera</i>	10 km al suroeste de la paz		
	<i>Dasyilirion acrotrichum</i>		21,7333 3	-101,81667
	<i>Echeandia flavescens</i>	La escondida	21,688	-101,53
	<i>Echeandia flexuosa</i>	chinampas	21,835	-101,817
	<i>Echeandia occidentalis</i>	ojuelos de jalisco	21,865	-101,593
	<i>Yucca decipiens</i>		21,8385 2	-101,81721
Asteraceae	<i>Adenophyllum porophyllum</i>	presa la dichosa	22,027	-102,088
	<i>Ageratina brevipes</i>	500 m al oeste de los alpes	21,881	-101,535
	<i>Ageratina calaminthaefolia</i>	por la terracería a cerritos de dolores	21,925	-101,388
	<i>Ageratina espinosarum</i>	500 m al oeste de los alpes	21,881	-101,535
	<i>Ageratina ligustrina</i>	por la terraceria a cerritos de dolores	21,925	-101,388
	<i>Ageratina scorodonioides</i>	carretera san Luis Potosí - Guadalajara. los alpes	xxx	xxx
	<i>Ageratum corymbusom</i>	Paso de la Troje	xxx	xxx
	<i>Alloispermum palmeri</i>	Paso de la Troje	xxx	xxx

Familia	Especie	Localidad	Latitud	Longitud
	<i>Ambrosia canescens</i>	Ocampo	21,647	-101,48
Asteraceae	<i>Ambrosia cordifolia</i>	500 m al oeste de los Alpes	21,881	-101,535
	<i>Archibaccharis auriculata</i>	entronque con Terracería a el Sitio	xxx	xxx
	<i>Arnica dealbata</i>	1 km al oeste de Villa de Arriaga	xxx	xxx
	<i>Artemisia klotzschiana</i>	entronque con la Terracería al Sitio	xxx	xxx
	<i>Aster subulatus</i>	2 km al oeste de Villa de Arriaga	xxx	xxx
	<i>Baccharis pteronioides</i>	carretera San Luis Potosí - Ojuelos	xxx	xxx
	<i>Baccharis salicina</i>	cerro frente a Matancillas	21,883	-101,65
	<i>Baccharis sulcata</i>	por la Terracería a cerritos de Dolores	21,925	-101,388
	<i>Bahia schaffneri</i>	por la Terracería el Sitio-la Presita	21,94	-101,58
	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	el Mezquite	xxx	xxx
	<i>Bidens ferulaefolia</i>	Arroyo	xxx	xxx
	<i>Bidens odorata</i>	carretera de Terracería a Pino Suárez	xxx	xxx
	<i>Brickellia arguta</i>	carretera San Luis Potosí - Guadalajara. los Alpes	xxx	xxx
	<i>Brickellia cavanillesii</i>	por la Terracería a Cerritos de Dolores	21,925	-101,388
	<i>Brickellia leptophylla</i>	between ojuelos de jalisco and matanzas	21,7400	-101,60881
	<i>Brickellia veronicaefolia</i>	Aprox. al paso del Troje	xxx	xxx
	<i>Centaurea calcitrapa</i>	por la Terracería a Cerritos de Dolores	21,925	-101,388
	<i>Chaetopapaya ericoides</i>	Laguna de Guadalupe	21,798	-101,357
	<i>Chromolaena mendezii</i>	Cerro de los Organos	22,12	-101,76
	<i>Cosmos bipinnatus</i>	por la Terracería a Cerritos de Dolores	21,925	-101,388
	<i>Critoniopsis foliosa</i>	Pinos	21,963	-101,571
	<i>Dyssodia Papaposa</i>	por la Terracería el Sitio - la Presita	21,944	-101,589
	<i>Dyssodia pinnata</i>	por la Terracería a Cerritos de Dolores	21,925	-101,388
	<i>Echinops ritrodes</i>	1 km al oeste de Villa de Arriaga	xxx	xxx
	<i>Eclipta prostrata</i>	por la Terracería a Cerritos de Dolores	21,925	-101,388
	<i>Eremosis triflosculosa</i>	Pinos	21,963	-101,571
	<i>Erigeron bonariensis</i>	carretera de Terracería a Pino Suárez	xxx	xxx
	<i>Erigeron utahensis</i>	Ojuelos de Jalisco	21,865	-101,593
	<i>Eriophyllum confertiflorum</i>	entronque con la Terracería a el Sitio	xxx	xxx
	<i>Euphrosyne partheniifolia</i>	1 km al oeste de Villa de Arriaga	xxx	xxx
	<i>Eurybia radula</i>	Ojuelos de Jalisco	21,865	-101,593
	<i>Gazania jurineifolia</i>	carretera de Terracería a Pino Suárez	xxx	xxx
	<i>Georgina coccinea</i>	Vaquerías	xxx	xxx
<i>Grindelia oxylepis</i>	entronque con la Terracería al Sitio	xxx	xxx	
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	el Mezquite	xxx	xxx	
<i>Helenium vernale</i>	2 km al oeste de Villa de Arriaga	xxx	xxx	
<i>Helianthus annuus</i>	500 m al oeste de los Alpes	21,881	-101,535	
<i>Heterotheca inuloides</i>	carretera San Luis Potosí - Guadalajara. los Alpes	xxx	xxx	
<i>Hieracium crepidispermum</i>	El Fuerte	21,572	-101,34	

Familia	Especie	Localidad	Latitud	Longitud
	<i>Hybridella globosa</i>	2 millas al sueroeste de línea del estado de Zacatecas, San Luis Potosí (justo e Ojuelos) a lo largo de la autopista 80	21,882	-101,493
Asteraceae	<i>Jaegeria hirta</i>	cerca de Arriaga en la ruta 80	21,90917	-101,38278
	<i>Lactuca ludoviciana</i>	Ocampo	21,647	-101,48
	<i>Laennecia confusa</i>	por la Terracería a Cerritos de Dolores	21,925	-101,388
	<i>Laennecia microglossa</i>	1 km al oeste de Villa de Arriaga	xxx	xxx
	<i>Laennecia sophiifolia</i>	carretera de Terracería a Pino Suárez	xxx	xxx
	<i>Lagascea palmeri</i>	El Fuerte	21,572	-101,34
	<i>Lasianthaea rosei</i>	Matancillas	xxx	xxx
	<i>Lasthenia minor</i>	Carretera de Terracería a Pino Suárez	xxx	xxx
	<i>Lepidaploa psilostachya</i>	a lo largo de la autopista Ojuelos-Aguascalientes.	xxx	xxx
	<i>Lepidaploa tortuosa</i>	Pinos	21,963	-101,571
	<i>Lessingianthus rubricaulis</i>	10 km al suroeste de la Paz	xxx	xxx
	<i>Microglossa pyrifolia</i>	por la Terracería a Cerritos de Dolores	21,925	-101,388
	<i>Montanoa leucantha</i>	14 km al norte de Ojuelos	21,85	-101,583
	<i>Olivaea tricuspis</i>	cerca del km 57	xxx	xxx
	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Rancho el Palmar	xxx	xxx
	<i>Perezia fruticosa</i>	25 km al noroeste de Ojuelos de Jalisco un largo camino a Aguascalientes	21,81806	-101,77972
	<i>Phanerostylis pedunculosa</i>	1 km al oeste de Villa de Arriaga	xxx	xxx
	<i>Piqueria trinervia</i>	carretera san luis Potosí - Guadalajara. los Alpes	xxx	xxx
	<i>Psacalium peltatum</i>	km 25 carretera Ojuelos-Aguascalientes	21,817	-101,777
	<i>Psacalium radulifolium</i>	El Fuerte	21,572	-101,34
	<i>Pseudognaphalium canescens</i>	entronque con la Terracería al Sitio	xxx	xxx
	<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	2 km al oeste de Villa de Arriaga	xxx	xxx
	<i>Pseudognaphalium viscosum</i>	carretera de Terracería a Pino Suárez	xxx	xxx
	<i>Psiadia altissima</i>	El Fuerte	21,572	-101,34
	<i>Psilactis asteroides</i>	1 km al norte del entronque con la carretera San Luis Potosí - Ojuelos	xxx	xxx
	<i>Psilactis brevilingulata</i>	carretera de Terracería a Pino Suárez	xxx	xxx
	<i>Relhania acerosa</i>	Pinos	21,963	-101,571
	<i>Roldana hederifolia</i>	Pinos	21,963	-101,571
	<i>Schkuhria pinnata</i>	Mesa El Tullillo	xxx	xxx
	<i>Schkuhria schkuhrioides</i>	a lo largo de la carretera Ojuelos-Aguascalientes	xxx	xxx
<i>Senecio callosus</i>	km 25 carretera Ojuelos-Aguascalientes	21,817	-101,777	
<i>Senecio carnerensis</i>	carretera Ojuelos-Aguascalientes	21,764	-101,912	
<i>Senecio coahuilensis</i>	Pinos	21,963	-101,571	
<i>Senecio flaccidus</i>	carr. entre el Águila y Villa de Arriaga	21,957	-101,34	

Familia	Especie	Localidad	Latitud	Longitud
	<i>Senecio heracleifolius</i>	Aprox. al paso de la troje	xxx	xxx
	<i>Senecio lucidus</i>	5 km al noeste de comanjilla	xxx	xxx
	<i>Senecio praecox</i>	km 25 carretera ojuelos-aguascalientes	21,817	-101,777
Asteraceae	<i>Simsia amplexicaulis</i>	entronque con la terraceria a el sitio	xxx	xxx
	<i>Soliva anthemifolia</i>	ocampo	21,647	-101,48
	<i>Stevia salicifolia</i>	por la terraceria el sitio - la presita	21,944	-101,589
	<i>Stevia serrata</i>	5 km al noreste de comanjilla	xxx	xxx
	<i>Stevia stricta</i>	El fuerte	21,572	-101,34
	<i>Syncarpha argentea</i>	2 km al oeste de villa de arriaga	xxx	xxx
	<i>Tagetes lunulata</i>	2 km al norte de el cerro el espía	21,862	-101,656
	<i>Tagetes subulata</i>	pinos	21,963	-101,571
	<i>Thymophylla aurea</i>	pilotos	22,035	-101,957
	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	1 km de guadalupe victoria	xxx	xxx
	<i>Thymophylla setifolia</i>	pinos	21,963	-101,571
	<i>Thymophylla tenuifolia</i>	cerca de Arriaga en la ruta 80	21,909	-101,383
	<i>Tithonia tubiformis</i>	Cerca de vaquerías	xxx	xxx
	<i>Tridax coronopifolia</i>	1 km al norte del entronque con la carretera san luis potosí - ojuelos	xxx	xxx
	<i>Verbesina encelioides</i>	pino suárez	22,122	-101,397
	<i>Verbesina hypomalaca</i>	16 millas a ojuelos de jalisco	21,928	-101,356
	<i>Verbesina virgata</i>	por la terraceria a cerritos de dolores	21,925	-101,388
	<i>Viguiera dentata</i>	ojuelos de jalisco	21,865	-101,593
	<i>Viguiera pazensis</i>	8.7 milla de el periferico en aguascalientes km 70	21,8205 6	-102,09667
	<i>Xanthisma spinulosum</i>	1 km al oeste de villa de arriaga	xxx	xxx
	<i>Xanthium strumarium</i>	por la terraceria a cerritos de dolores	21,925	-101,388
<i>Xanthocephalum benthamianum</i>	ojuelos de jalisco	21,865	-101,593	
<i>Zaluzania augusta</i>	8.7 millas de el periferico en aguascalientes km 70	21,82	-102,09	
<i>Zaluzania triloba</i>	terraceria a pinos suarez	xxx	xxx	
<i>Zinnia peruviana</i>	ojuelos de jalisco	21,865	-101,593	
Boraginaceae	<i>Johnstonella grayi</i>	arroyo	xxx	xxx
	<i>Nama organifolium</i>	ojuelos de jalisco	21,865	-101,593
	<i>Eruca sativa</i>	la jaula de abajo	xxx	xxx
Brassicaceae	<i>Exhalimolobos polyspermus</i>	laguna de guadalupe	21,798	-101,357
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	paso del troje	xxx	xxx
Cactaceae	<i>Coryphantha delicata</i>	xxx	21,9331 3	-101,95588
	<i>Ferocactus histrix</i>	xxx	21,7384 2	-101,64269
	<i>Ferocactus latispinus</i>	ocampo	21,647	-101,48
	<i>Mammillaria bombycina</i>	xxx	21,8873 4	-101,82021
	<i>Mammillaria crinita</i>	Lagos de Moreno: Ciénega de Mata. entre las	xxx	xxx

Familia	Especie	Localidad	Latitud	Longitud
		rocas volcánicas en ambos lados de la carretera		
	<i>Mammillaria jaliscana</i>	ojules	xxx	xxx
	<i>Mammillaria magnimamma</i>	xxx	21,8411 1	-101,5686
Cactaceae	<i>Mammillaria uncinata</i>	xxx	21,7333 3	-101,81667
	<i>Myrtillocactus geometrizzans</i>	a 4 km n de la carretera san luis potosi- zacatecas por la carretera a venado	xxx	xxx
	<i>Opuntia engelmannii</i>	rancho "las papas de abajo"	xxx	xxx
	<i>Opuntia guilanchi</i>	rancho "las papas de abajo"	xxx	xxx
	<i>Opuntia imbricata</i>	3 km al s de matanzas	21,616	-101,655
	<i>Opuntia lasiacantha</i>	Ocampo	21,647	-101,48
	<i>Opuntia leucotricha</i>	Ojuelos De Jalisco	21,865	-101,593
	<i>Opuntia robusta</i>	Ocampo	21,647	-101,48
	<i>Opuntia scheeri</i>	km 21 de la carretera san antonio de montoya	xxx	xxx
	<i>Opuntia streptacantha</i>	rancho "las papas de abajo"	xxx	xxx
	<i>Opuntia tomentosa</i>	San Lorenzo.	21,9297 8	-101,80056
	<i>Stenocactus multicoloratus</i>	xxx	22,2017 6	-102,07003
	<i>Stenocactus ochoteranianus</i>	xxx	21,8588 2	-101,83731
<i>Thelocactus hastifer</i>	xxx	21,9623 4	-101,93881	
Campanulaceae	<i>Lobelia fenestralis</i>	xxx	21,9928 4	-101,86107
Cannabaceae	<i>Celtis caudata</i>	Matanzas	21,635	-101,657
Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissima</i>	Ocampo	21,647	-101,48
	<i>Cordia virescens</i>	Escondida	21,688	-101,53
	<i>Drymaria arenarioides</i>	1 km al oeste de villa de arriaga	xxx	xxx
	<i>Spergularia mexicana</i>	laguna de guadalupe	21,798	-101,357
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Chinampas	21,835	-101,817
Chrysobalanaceae	<i>Couepia polyandra</i>	Tacubaya	21,78	-101,958
Cistaceae	<i>Crocantemum argenteum</i>	Escondida	21,688	-101,53
	<i>Crocantemum patens</i>	4 km al suroeste de la escondida	21,683	-101,517
	<i>Crocantemum pugae</i>	4 km al suroeste de la escondida	21,683	-101,517
	<i>Helianthemum glomeratum</i>	escondida la	21,688	-101,53
Commelinaceae	<i>Commelina dianthifolia</i>	Ojuelos De Jalisco	21,865	-101,593
	<i>Commelina tuberosa</i>	Fuerte El	21,572	-101,34
Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Escondida La	21,688	-101,53
	<i>Ipomoea capillacea</i>	xxx	21,7333 3	-101,81667
	<i>Ipomoea dumetorum</i>	Escondida La	21,688	-101,53
	<i>Ipomoea longifolia</i>	Ocampo	21,647	-101,48
	<i>Ipomoea purpurea</i>	xxx	21,8606	-101,83427
	<i>Ipomoea stans</i>	xxx	21,7333	-101,81667

Familia	Especie	Localidad	Latitud	Longitud
			3	
Cornaceae	<i>Cornus disciflora</i>	Ocampo	21,647	-101,48
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita foetidissima</i>	La Jaula de Abajo	xxx	xxx
	<i>Sicyos laciniatus</i>	Ocampo	21,647	-101,48
Cupressaceae	<i>Juniperus flaccida</i>	8 km al oeste de matanzas	xxx	xxx
Cyperaceae	<i>Cyperus reflexus</i>	2 millas de ojuelos de jalisco.	21,825	-101,56667
	<i>Cyperus virens</i>	1 km al este de la presa plutarco elías calles.	22,2130 6	-102,03333
	<i>Eleocharis acicularis</i>	2 miles de ojuelos de jalisco.	21,825	-101,56667
	<i>Eleocharis macrostachya</i>	carretera larga 2 millas al sur de Ojuelos de Jalisco.	21,825	-101,56667
	<i>Karinia mexicana</i>	La Escondida	21,688	-101,53
	<i>Pycreus niger</i>	Potrero San Carlos	xxx	xxx
	<i>Schoenoplectus californicus</i>	Presa El Llaveró.	22,0625	-102,08333
Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Chinampas	21,835	-101,817
	<i>Comarostaphylis glaucescens</i>	Puerto Plata	xxx	xxx
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia macropus</i>	laguna de guadalupe	21,798	-101,357
	<i>Euphorbia serpyllifolia</i>	escondida la	21,688	-101,53
	<i>Jatropha dioica</i>	1 km al sur de ciénega de mata	21,85	-101,583
Fabaceae	<i>Astragalus hartwegii</i>	cerca km 33	xxx	xxx
	<i>Calliandra humilis</i>	cerca km 33	xxx	xxx
Fabaceae	<i>Dalea bicolor</i>	1 km al oeste de villa de arriaga	xxx	xxx
	<i>Dalea hemsleyana</i>	en las llanuras en el sur. esquina del estado noreste de Ojuelos de Jalisco	21,8661	-101,5903
	<i>Dalea leporina</i>	Noreste de ojuelos de jalisco	21,8661	-101,5903
	<i>Erythrina leptorhiza</i>	xxx	21,6987 8	-101,62727
	<i>Hoffmannseggia glauca</i>	500 m al oeste de los alpes	21,881	-101,535
	<i>Inga laurina</i>	Tacubaya	21,78	-101,958
	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	1 km al oeste de villa de arriaga	xxx	xxx
	<i>Medicago polymorpha</i>	Guadalupe Victoria	21,702	-101,617
	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	paso de la troje	xxx	xxx
	<i>Mimosa zygophylla</i>	santa ana	21,978	-101,518
	<i>Oxytropis parryi</i>	arroyo	xxx	xxx
	<i>Painteria leptophylla</i>	paso de la troje	xxx	xxx
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	ojocaliente	22	-102
	<i>Senegalia peninsularis</i>	arroyo	xxx	xxx
	<i>Senna crotalarioides</i>	1 km al oeste de villa de arriaga	xxx	xxx
	<i>Sophora arizonica</i>	Arroyo	xxx	xxx
	<i>Trifolium mucronatum</i>	Ojuelos de Jalisco	21,865	-101,593
	<i>Vachellia farnesiana</i>	Santa Ana	21,978	-101,518
<i>Vachellia schaffneri</i>	La Jaula de Abajo	xxx	xxx	

Familia	Especie	Localidad	Latitud	Longitud
Fagaceae	<i>Quercus crassipes</i>	Fuerte	21,572	-101,34
	<i>Quercus grisea</i>	Ojuelos de Jalisco	21,865	-101,593
	<i>Quercus potosina</i>	Paz	21,815	-101,765
	<i>Quercus resinosa</i>	xxx	21,8459 7	-101,83258
	<i>Quercus rugosa</i>	El Fuerte	21,572	-101,34
Geraniaceae	<i>Geranium seemannii</i>	Ocampo	21,647	-101,48
Hydrocharitaceae	<i>Najas guadalupensis</i>	a lo largo de la carretera Ojuelos-Aguascalientes	xxx	xxx
Hypericaceae	<i>Hypericum silenoides</i>	La Escondida	21,688	-101,53
	<i>Hypoxis mexicana</i>	El Fuerte	21,572	-101,34
Iridaceae	<i>Nemastylis tenuis</i>	Barranca El Saucillo	22,21	-102,088
	<i>Sisyrinchium scabrum</i>	Ojuelos De Jalisco	21,865	-101,593
	<i>Sisyrinchium tenuifolium</i>	Ojuelos De Jalisco	21,865	-101,593
Juncaceae	<i>Juncus balticus</i>	Escondida La	21,688	-101,53
	<i>Juncus dichotomus</i>	Hacienda Chinampas	xxx	xxx
	<i>Juncus ebracteatus</i>	Ojuelos de Jalisco	21,865	-101,593
	<i>Juncus microcephalus</i>	La Escondida	21,688	-101,53
	<i>Juncus tenuis</i>	4 km al suroeste de escondida.	21,6883 3	-101,51667
Juncaginaceae	<i>Triglochin scilloides</i>	a lo largo de la carretera 2 millas al sur de Ojuelos de Jalisco.	21,825	-101,56667
Krameriaceae	<i>Krameria pauciflora</i>	laguna de guadalupe	21,798	-101,357
Lamiaceae	<i>Salvia microphylla</i>	escondida la	21,688	-101,53
Lamiaceae	<i>Salvia reptans</i>	xxx	21,7012 2	-101,62877
Liliaceae	<i>Calochortus barbatus</i>	ojuelos de jalisco	21,865	-101,593
Lythraceae	<i>Cuphea lanceolata</i>	zona de borde de la carretera	xxx	xxx
	<i>Heimia salicifolia</i>	1 km de guadalupe victoria	xxx	xxx
Malvaceae	<i>Sida abutilifolia</i>	la jaula de abajo	xxx	xxx
Marsileaceae	<i>Marsilea mollis</i>	ojuelos de jalisco	21,865	-101,593
Martyniaceae	<i>Proboscidea louisianica</i>	la jaula de abajo	xxx	xxx
Menyanthaceae	<i>Nymphoides fallax</i>	2 km antes de chinampas.	21,835	-101,81667
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	km 27 suroeste de ojuelos de la carretera de aguascalientes	xxx	xxx
	<i>Ludwigia peploides</i>	km 27 suroeste de ojuelos de la carretera de aguascalientes	xxx	xxx
Orobanchaceae	<i>Buchnera virgata</i>	fuerte el	21,572	-101,34
	<i>Lamourouxia rhinanthifolia</i>	4 km al suroeste de la escondida	21,653	-101,558
Papaaveraceae	<i>Argemone arida</i>	Arriaga	21,923	-101,383
	<i>Bocconia arborea</i>	Alpes	xxx	xxx
Pinaceae	<i>Pinus cembroides</i>	xxx	21,62	-101,63
	<i>Pinus leiophylla</i>	5 km norte de soledad de zaragoza	22,03	-101,73
Piperaceae	<i>Piper stipulaceum</i>	palo alto. mesa de preñadas. pastizal de bouteloua gracilis	21,91	-101,96

Familia	Especie	Localidad	Latitud	Longitud
Plantaginaceae	<i>Asarina procumbens</i>	2 km antes de chinampas	xxx	xxx
	<i>Bacopa salzmanii</i>	ocampo	21,647	-101,48
	<i>Bacopa salzmannii</i>	8 km al noroeste de ocampo	21,717	-101,505
	<i>Callitriche heterophylla</i>	8 km al noroeste de ocampo.	21,6847 2	-101,5
	<i>Penstemon amphorellae</i>	La Escondida	21,688	-101,53
Poaceae	<i>Aegopogon cenchroides</i>	Matancillas	21,89	-101,65
	<i>Agrostis virescens</i>	rancho la escondida	xxx	xxx
	<i>Aristida adscensionis</i>	aguascalientes	21,8833	-102
	<i>Aristida apressa</i>	rancho ciénega de mata	21,742	-101,817
	<i>Aristida divaricata</i>	7 millas al sur de los pinos	22,201	-101,581
	<i>Aristida havardii</i>	5 km este de presa de cuarenta	xxx	xxx
	<i>Aristida schiedeana</i>	por la terraceria a cerritos de dolores	21,925	-101,388
	<i>Aristida scribneriana</i>	15 millas al suroeste de ojuelos	xxx	xxx
	<i>Bothriochloa barbinodis</i>	rancho ciénega de mata	21,742	-101,817
	<i>Bouteloua aristidoides</i>	oeste del poblado los gorriones	xxx	xxx
	<i>Bouteloua chondrosioides</i>	carr. federal 70 a la altura de los alpes	xxx	xxx
	<i>Bouteloua curtispindula</i>	orilla del bordo pilotos	xxx	xxx
	<i>Bouteloua dactyloides</i>	ejido copetillo al inicio de la brecha villa garcía-copetillo	22,154	-101,902
	<i>Bouteloua radicata</i>	ejido de jala	xxx	xxx
	<i>Bouteloua repens</i>	oeste del poblado los gorriones	xxx	xxx
	<i>Bouteloua stolonifera</i>	carr. federal 70 a la altura de los alpes	xxx	xxx
	<i>Brachiaria meziana</i>	arriaga	21,923	-101,383
	<i>Brachypodium mexicanum</i>	1 km s de matancillas	21,883	-101,65
	<i>Bromus anomalus</i>	matancillas	21,89	-101,65
	<i>Bromus carinatus</i>	cañon la colorada	xxx	xxx
	<i>Cenchrus ciliaris</i>	500 m al oeste de los alpes	21,881	-101,535
	<i>Cenchrus echinatus</i>	aguascalientes	21,8833	-102
	<i>Cenchrus myosuroides</i>	aguascalientes	21,8833	-102
	<i>Cenchrus spinifex</i>	7 millas al sur de aguascalientes	21,78	-102
	<i>Chascolytrum subaristatum</i>	2 km norte de el cerro el espía	21,725	-101,764
	<i>Chloris gayana</i>	500 m al oeste de los alpes	21,881	-101,535
	<i>Chloris rufescens</i>	aguascalientes	21,8833	-102
	<i>Chloris submutica</i>	3 km e de ojuelos	21,845	-101,569
	<i>Chloris virgata</i>	desviación al tule	xxx	xxx
	<i>Chondrosum barbatum</i>	orilla del bordo pilotos	xxx	xxx
	<i>Chondrosum hirsutum</i>	cerro juan el grande	xxx	xxx
	<i>Chondrosum parryi</i>	san luis potosi	xxx	xxx
	<i>Chondrosum scorpioides</i>	mpio. pinos	xxx	xxx
<i>Chondrosum simplex</i>	Cruce de la troje	xxx	xxx	
<i>Cynodon dactylon</i>	ojuelos	21,842	-101,642	

Familia	Especie	Localidad	Latitud	Longitud
	<i>Dactylis glomerata</i>	23 km norte de la presa el cuarenta	xxx	xxx
	<i>Digitaria californica</i>	15 km oeste de ojuelos	xxx	xxx
	<i>Digitaria ternata</i>	ejido copetillo al inicio de la brecha villa garcía-copetillo	22,154	-101,902
	<i>Diplachne fusca</i>	2 millas de Arriaga	21,9161	-101,36667
	<i>Disakisperma dubium</i>	vaquerias (languillo)	21,767	-101,655
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	10 km s de ojuelos	21,774	-101,6
	<i>Echinochloa colona</i>	límite entre jalisco y michoacán.	21,68056	-102,01667
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	7 millas al sur de aguascalientes	21,78	-102
	<i>Echinochloa holciformis</i>	la mesa	21,562	-101,638
	<i>Echinochloa oplismenoides</i>	aguascalientes	21,8833	-102
	<i>Eleusine multiflora</i>	1 km sur de matancillas	21,883	-101,65
	<i>Elymus elymoides</i>	puerto espino	xxx	xxx
	<i>Elymus longifolius</i>	carr. federal 70 a la altura de los alpes	xxx	xxx
	<i>Enneapogon desvauxii</i>	5 km este de presa de cuarenta	xxx	xxx
	<i>Eragrostis curvula</i>	entronque con la terracería al sitio	xxx	xxx
	<i>Eragrostis intermedia</i>	1 km al oeste de villa de arriaga	xxx	xxx
	<i>Eragrostis lehmanniana</i>	500 m al oeste de los alpes	21,881	-101,535
	<i>Eragrostis lugens</i>	aaproximadamente 2 km al noroeste de el sitio	21,95	-101,552
	<i>Eragrostis mexicana</i>	guadalupe victoria	21,702	-101,617
	<i>Eragrostis pectinacea</i>	3 km al este de ojuelos	21,865	-101,56
	<i>Eragrostis superba</i>	vaquerias (languillo)	21,767	-101,655
	<i>Eriochloa acuminata</i>	aguascalientes	21,8833	-102
	<i>Erioneuron avenaceum</i>	aguascalientes	21,8833	-102
	<i>Heteropogon contortus</i>	desviación al tule	xxx	xxx
	<i>Hilaria ciliata</i>	ojuelos de jalisco	21,865	-101,593
	<i>Hopia obtusa</i>	261 km de ojuelo de jalisco	xxx	xxx
	<i>Hordeum distichon</i>	aguascalientes	21,8833	-102
	<i>Hordeum vulgare</i>	carr. federal 70	xxx	xxx
	<i>Leptochloa mucronata</i>	3 km norte de ojuelos	21,883	-101,616
	<i>Luziola fluitans</i>	paso de la troje	xxx	xxx
	<i>Lycurus phalaroides</i>	11 mi noroeste de ojuelos	xxx	xxx
	<i>Lycurus phleoides</i>	paso de la troje	xxx	xxx
	<i>Melinis repens</i>	xxx	21,8171	-102,09517
	<i>Microchloa kunthii</i>	ojuelos	21,842	-101,642
	<i>Muhlenbergia brevis</i>	20 km oeste de ojuelos de jalisco	xxx	xxx
<i>Muhlenbergia depauperata</i>	20 km al oeste de Ojuelos de Jalisco en la autopista. 70 a Aguascalientes.	21,8225	-101,75528	
<i>Muhlenbergia dubia</i>	rancho vaquerías	xxx	xxx	
<i>Muhlenbergia glauca</i>	cerro la cilleta	xxx	xxx	
<i>Muhlenbergia ligulata</i>	2.5 milla correo de Ojuelos en la autopista 70 en dirección a San Luis Potosí	xxx	xxx	

Familia	Especie	Localidad	Latitud	Longitud
	<i>Muhlenbergia longiglumis</i>	entre Paso línea de estado de la troje y Aguascalientes	xxx	xxx
	<i>Muhlenbergia microsperma</i>	4 km oeste-norte de asientos en cerro palmira	xxx	xxx
	<i>Muhlenbergia montana</i>	por la terraceria a cerritos de dolores	21,925	-101,388
	<i>Muhlenbergia pauciflora</i>	rancho la escondida	xxx	xxx
Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	23 km norte de la presa el cuarenta	xxx	xxx
	<i>Muhlenbergia polycaulis</i>	cañón de bacieros	xxx	xxx
	<i>Muhlenbergia pubescens</i>	km 30 carr. san luis potosí-ojuelos	xxx	xxx
	<i>Muhlenbergia repens</i>	carr. federal 70 a la altura de los alpes	xxx	xxx
	<i>Muhlenbergia robusta</i>	1 km al sur de matancillas	21,883	-101,65
	<i>Muhlenbergia setifolia</i>	sierra de tapias	xxx	xxx
	<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	oeste de poblado los gorriones	xxx	xxx
	<i>Muhlenbergia utilis</i>	carr. federal 70	xxx	xxx
	<i>Muhlenbergia villiflora</i>	carr. federal 70 a la altura de los alpes	xxx	xxx
	<i>Panicum brevifolium</i>	aguascalientes	21,8833	-102
	<i>Panicum bulbosum</i>	15 millas al sur de ojuelos	xxx	xxx
	<i>Panicum lepidulum</i>	paso de la troje	xxx	xxx
	<i>Panicum vaseyanum</i>	23 km norte de la presa el cuarenta	xxx	xxx
	<i>Paspalum arsenei</i>	xxx	21,8833	-102
	<i>Paspalum fimbriatum</i>	paso de la troje	xxx	xxx
	<i>Paspalum nutans</i>	km 210 guadalajara-san luis potosí (lagos-ojuelos)	21,85	-101,683
	<i>Peyritschia pringlei</i>	6 km al noroeste de ocampo	xxx	xxx
	<i>Pharus mezii</i>	tacubaya	21,78	-101,958
	<i>Poa alta</i>	carretera san luis potosí - guadalajara. los alpes	xxx	xxx
	<i>Schizachyrium mexicanum</i>	por la terraceria a cerritos de dolores	21,925	-101,388
	<i>Schizachyrium sanguineum</i>	15 millas al suroeste de ojuelos	xxx	xxx
	<i>Setaria grisebachii</i>	carr. federal 70 a la altura de los alpes	xxx	xxx
	<i>Setaria parviflora</i>	27 millas de noreste de lagos	xxx	xxx
	<i>Sorghum halepense</i>	la jaula de abajo	xxx	xxx
	<i>Sporobolus atrovirens</i>	5 milla de noreste de ojuelos	21,883	-101,517
	<i>Sporobolus indicus</i>	36 km ojuelos-aguascalientes	xxx	xxx
	<i>Stipa eminens</i>	5 mi noreste de ojuelos	21,883	-101,517
	<i>Streptochaeta spicata</i>	27 millas noreste de lagos	xxx	xxx
	<i>Tragus berteronianus</i>	carr. federal 70	xxx	xxx
	<i>Tripsacum lanceolatum</i>	paso de la troje	xxx	xxx
<i>Trisetum hispidum</i>	las popas de arriba	xxx	xxx	
<i>Zea mays</i>	ejido san cristobal&ojo caliente	22	-102	
Polemoniaceae	<i>Loeselia mexicana</i>	cerro juan el grande	21,941	-101,929
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	ocampo	21,647	-101,48
Polypodiaceae	<i>Polypodium thyssanolepis</i>	licenciado jesus teran (el muerto)	21,977	-102,06
Pontederiaceae	<i>Heteranthera limosa</i>	a lo largo de la carretera Ojuelos-	xxx	xxx

Familia	Especie	Localidad	Latitud	Longitud
		Aguascalientes		
	<i>Heteranthera peduncularis</i>	potrero san carlos	xxx	xxx
	<i>Heteranthera rotundifolia</i>	8 km al noroeste de ocampo.	21,6847 2	-101,5
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton diversifolius</i>	8 km al noroeste de ocampo.	21,6847 2	-101,5
	<i>Potamogeton nodosus</i>	ocampo	21,647	-101,48
Pteridaceae	<i>Astrolepis sinuata</i>	1-2 km al este de la quebrada	21,633	-101,467
	<i>Notholaena aschenborniana</i>	ojuelos de jalisco	21,865	-101,593
Rhamnaceae	<i>Ceanothus greggii</i>	sierra de canoas	xxx	xxx
Salviniaceae	<i>Azolla microphylla</i>	licenciado jesus teran (el muerto)	21,977	-102,06
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	cerro enfrente de matanzas	21,633	-101,65
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	xxx	21,6983	-101,62774
	<i>Limosella aquatica</i>	ocampo brecha a morís.	21,6466 7	-101,46667
Selaginellaceae	<i>Selaginella arsenei</i>	36 kilometros suoeste de Ojuelos en la carretera 70 a Aguascalientes.	21,75	-101,86667
	<i>Selaginella rupicola</i>	paso de la troje	xxx	xxx
Solanaceae	<i>Calibrachoa parviflora</i>	2 km antes de chinampas	xxx	xxx
	<i>Datura ceratocaula</i>	ojuelos to aguascalientes	xxx	xxx
Solanaceae	<i>Datura innoxia</i>	aguascalientes 5 mi e	xxx	xxx
	<i>Nicotiana glauca</i>	xxx	21,8638 4	-101,84864
	<i>Nicotiana obtusifolia</i>	santa ana	21,978	-101,518
	<i>Nierembergia linariifolia</i>	3 km al n de ocampo	xxx	xxx
	<i>Physalis hastatula</i>	cerro la campana	xxx	xxx
	<i>Solanum cardiophyllum</i>	mpio. de ojuelos; campos de cultivo alrededor del cemeterio en el poblado de matanzas.	21,6297 2	-101,64139
	<i>Solanum ehrenbergii</i>	matanzas	xxx	xxx
	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	ojuelos de jalisco	21,865	-101,593
	<i>Solanum nigrescens</i>	fuerte el	21,572	-101,34
	<i>Solanum stoloniferum</i>	matanzas	xxx	xxx
	<i>Solanum verrucosum</i>	fuerte el	21,572	-101,34
Verbenaceae	<i>Verbena gracilis</i>	chinampas	21,835	-101,817
	<i>Verbena menthifolia</i>	chinampas	21,835	-101,817
Xanthorrhoeaceae	<i>Asphodelus fistulosus</i>	1 km al norte del entronque con la carretera san luis potosí - ojuelos	xxx	xxx
Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	santa ana	21,978	-101,518

VIII.1.3. TRABAJOS DE CAMPO

VIII.1.3.1. FAUNA

VIII.1.3.1.1. ANTECEDENTES

Jalisco es reconocido como uno de los estados con gran variedad de ambientes, producto del surgimiento de grandes cadenas montañosas como la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico Transversal, lo que le ha dado a la entidad una topografía accidentada y diversidad de tipos de clima, suelos y vegetación, y junto con ello, una gran riqueza de especies de vertebrados, muchos de ellos endémicos a consecuencia de procesos de aislamiento por las barreras geográficas que se han formado durante su historia geológica (Genoways y Jones, 1973).

El territorio de este estado se encuentra en la Región Biogeográfica Neotropical que va desde el límite norte de Patagonia en Argentina, pasando por los Andes, las cuencas del Amazonas y el Orinoco, el Caribe Mesoamérica, pero muchos grupos neotropicales de plantas y animales se distribuyen hasta el suroeste de EUA y sur de Florida. Al mismo tiempo en la entidad se incluyen porciones de tres provincias biogeográficas, Altiplano Sur, Eje Volcánico y Costa del Pacífico (Sarukhán et al., 2009). La ubicación del Área del Proyecto del presente estudio se encuentra dentro de la provincia Altiplano Sur, la cual explican Espinosa y Ocegueda (2008) que se *“extiende desde el Valle del Mezquital hasta el límite Norte del Río Aguanaval; es menos seco que el Altiplano norte, pues aquí dominan los climas semiáridos; 68% de esta área capta menos de 500 mm de precipitación anual total y 32% recibe entre 500 y 1000 mm de lluvia. Por ello, la vegetación dominante está compuesta por matorrales xerófilos (57%) y pastizales (23%). Al igual que las otras provincias del medio árido, la del Altiplano sur alberga gran cantidad de taxones endémicos como Pellaea ribae (helecho), Juniperus deppeana var. zacatecensis (conífera), Coryphantha macromeris runyonii, C. nickelsiae cactáceas y Sceloporus torquatus melanogaster (lagartija)”*.

En un análisis de la riqueza de mamíferos de México a nivel de estados, Arita (1993) encontró que en Jalisco se han registrado 70 especies de murciélagos y 93 de otros grupos. Iñiguez y Santana (1993), en un estudio sobre los patrones de distribución de la riqueza de los mamíferos del Occidente de México, concluyeron que en el territorio de Jalisco es en donde se encontró el mayor número de especies provenientes del norte y el sur que alcanzan su límite de distribución en el continente, lo que puede ser indicio de una zona de transición biogeográfica entre el Neártico y el Neotrópico en el centro de México. Por su parte, Guerrero et al. (1995) reportan la presencia de 172 especies de mamíferos en Jalisco, siendo con ello la cuarta entidad en el país con mayor riqueza de especies en este grupo.

Los inventarios de las aves del estado de Jalisco han sido varios. MacGregor-Fors (2010) catalogó 88 especies incluidas en 73 géneros, 32 familias y 11 órdenes durante los años 1998-2005, trabajo que publicó en la *“Guía de Aves del bosque Los Colomos”*, en el área metropolitana de la Ciudad de Guadalajara, Jalisco. Ramírez-Albores (2007) registró 247 especies en 28 familias en cuatro comunidades al oeste del estado de Jalisco y encontró que al el tipo de hábitat con la mayor riqueza de especies fue la selva baja (135), seguida por la selva mediana (97), las zonas abiertas o perturbadas (72) y la menor riqueza de especies fue en la zona de mar y playas (24). Posadas-Leal et al (2007) registraron la presencia de 21 especies en 13 familias en la subregión fisiográfica de los Ojuelos de Jalisco, en ambientes de pastizales con elementos arbustivos, utilizando métodos de muestreo por transectos y observaciones

puntuales en tres sitios, el Rancho La Mesa (latitud 21°46' N, longitud 101°40' O, 2,300 msnm), el Rancho Viborillas (latitud 21°50' N, longitud 101°43' O, 2,100 msnm) y Rancho Ciénega de Mata (latitud 21°39' N, longitud 101°47' O, 2,350 msnm).

Con respecto a la herpetofauna, el trabajo más extenso es el de García y Ceballos (1994) con su "Guía de Campo de Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco, México" en la cual se describen 19 especies de anfibios en 5 familias y un solo orden, Anura. Mientras que describe 66 especies de reptiles en 21 familias y tres órdenes, Squamata, Testudines y Crocodylia. De las 85 especies de anfibios y reptiles, 42 son endémicas de México y 10 están en peligro de extinción. Por su parte, Riojas-López y Mellink (2006) encontraron 18 especies en 13 familias, de las cuales cinco especies fueron de anfibios y 13 de reptiles en terrenos del rancho "Las Papas", ubicado a 13 km al sureste del rancho "Las Viborillas". El Rancho "La Papas" el uso del suelo es más diversificado, con terrenos dedicados al pastoreo de ganado ovino, cultivos de nopales para el aprovechamiento de tunas y áreas de vegetación xerófila y encinares bajos. La presencia de una cañada con un arroyo intermitente es una característica importante para la biodiversidad local.

VIII.1.3.1.2. MÉTODOS DE ESTUDIO

Para evaluar y determinar la importancia de fauna existente dentro del SAR y del Sitio del Proyecto, se consideraron los registros potenciales existentes, así como los resultados obtenidos en los trabajos de muestreo en campo. Enseguida se describe de manera muy breve la metodología empleada.

Los muestreos de campo iniciaron a partir de la división respecto al SAR y el Sitio del Proyecto, de esta forma se seleccionaron sitios específicos mediante recorridos realizados en lugares atrayentes para la fauna a evaluar. Para el análisis de resultados se tomaron en cuenta los siguientes índices de diversidad para evaluar los grupos de fauna:

1. Riqueza de especies: mediante los datos crudos de especímenes para ambos tratamientos.
2. Equitatividad y heterogeneidad: Mediante la aplicación de Índice de Shannon-Wiener.

VIII.1.3.1.3. MUESTREOS

Anfibios y reptiles. Se efectuaron búsquedas por medio de recorridos en transectos, que es una de las formas de verificar la ocurrencia de especies en un área, registrando todos los individuos observados. Debido a que las especies pueden traslaparse o estar separadas tanto en el tiempo como en el espacio, los muestreos realizados a diferentes momentos del día conducen a determinar las variaciones en el número de especies registradas.

Usando el método recomendado por Casas (1991), las búsquedas se hicieron a diferentes horas del día y de la noche; ya que, durante los recorridos diurnos se detectan especies que prefieren desempeñar actividades como alimentación y reproducción en horarios donde la temperatura es más elevada y en los nocturnos se registran especies que suelen alimentarse de presas que son exclusivamente nocturnas.

El método anterior, fue combinado con la búsqueda en micro hábitats, que es un método sistemático de identificar sitios adecuados para la presencia de reptiles y anfibios. Especies diurnas y nocturnas fueron localizadas a lo largo de rutas establecidas, revisando entre la vegetación herbácea y matorrales, restos vegetales, troncos, debajo de piedras, en agujeros, entre otros (Ramírez-Bautista, 1994).

Las búsquedas se efectuaron con la ayuda de un gancho herpetológico y lámparas de cabeza durante los recorridos nocturnos en brechas y caminos que se determinaron idóneos para este tipo de fauna



Fotografía VIII. 1. Búsqueda de reptiles con ayuda de gancho herpetológico.

Los individuos que no se lograron identificar a simple vista se recolectaron manualmente con las técnicas convencionales de captura de reptiles (Gutiérrez, 2006). Las lagartijas se capturaron, sujetándolas de alguna de las patas traseras, esta captura fue temporal, ya que solo se identificaban con las claves y guías apropiadas y posteriormente fueron liberadas.

Al momento de la captura de la herpetofauna se tomaron los siguientes datos: nombre de la especie, fecha y hora de registro, localidad de captura, coordenadas en UTM zona 14N y la altitud, para llevar un registro detallado de cada organismo.

Para la identificación de las especies en campo, se utilizó el “Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México”, de Ramírez-Bautista (1994); y las bases en línea Naturalista de la CONABIO ([www.http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa](http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa)).

Aves. Se hicieron conteos empleando los métodos de transectos y censo por puntos (Hutto, 1985), que sirvió para obtener la abundancia relativa, estos censos se efectuaron en horas de mayor actividad de las aves (al amanecer) desde las 6:30 am hasta las 11:00 am, realizando un mínimo de cinco puntos y un máximo de diez. El censo por puntos es uno de los métodos de cuantificación más empleado para el conteo de aves y consiste en que el observador registre aves en un punto por un periodo de tiempo estandarizado. Este método, permite la estimación precisa de las tendencias poblacionales de las especies de aves.

Se empleó dicha técnica para la estimación poblacional de aves, ya que la misma es ampliamente usada en los estudios de las comunidades de aves en zonas desérticas de Norteamérica, en acuerdo con lo publicado por Lynch (1989), el censo por puntos es adecuado para documentar patrones de distribución y abundancia relativa de las aves, este señala que durante los primeros 5 minutos de cada 15 minutos de conteo el número de especies de aves nuevas registradas es tres veces mayor y que el número de individuos y especies detectadas durante los 15 minutos de conteo declina en un 60% después de las tres primeras horas de haber salido el sol.

Para el registro de datos, se empleó un GPS para obtener las coordenadas geográficas de los puntos desde los cuales se observaron a las aves. Se anotaron la fecha, hora, características del hábitat y número de ejemplares encontrados.



Fotografía VIII. 2. Conteo y fotografía de aves por los métodos de transectos y puntos.

Se tomaron registros fotográficos de la mayoría de las especies encontradas, útiles durante el proceso de identificación, además de otras observaciones con binoculares, que permitieron visualizar las características morfológicas y poder reconocer a las especies con apoyo de guías de campo especializadas, que son elementos importantes para documentar la presencia de las especies en el sitio de estudio, como lo fueron: *A guide to the birds of México and Northern central América* (Howell, 1995), *The Sibley Guide to Birds* (Sibley, 2014) y *la Guía de Campo de las Aves de Norte América* (Kaufman, 2005).

Mamíferos. Se utilizaron tanto métodos directos como indirectos. Estos últimos se basan en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente. Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excretas, huesos, madrigueras y echaderos de descanso (Guzmán, y Camargo, 2004). También se utilizaron cámaras-trampa para mamíferos medianos y grandes, así como transectos y recorridos sobre el sitio donde se pretende establecer el proyecto para la colecta de rastros de mamíferos de talla grande y mediana (excretas, pelo, huesos y huellas). Los métodos directos utilizados fueron la observación en campo de los organismos, el uso de trampas de captura viva tipo Sherman para roedores Tomahawk para animales medianos y redes de niebla para murciélagos.

Se colocaron seis cámaras-trampa al final del día, para poder ubicarlas en sitios que se observaran como senderos o pasos de fauna. Se instalaron a una altura de entre 0.5 y 1.0 m del nivel del piso, sujetas a árboles o plantas con suficiente estabilidad y se limpió la zona del área de proyección para evitar que el movimiento de las arbustos, ramas u hojas activen los sensores de movimiento de las cámaras-trampa (Silver, 2004).



Fotografía VIII. 3. Colocación de trampas tipo Sherman para roedores y tomahawk.



Fotografía VIII. 4. Trampa Tomahawk con cebo para mamíferos medianos.

Cada cámara-trampa fue previamente configurada para funcionar las 24 horas y que por cada evento de movimiento o calor detectado tomara tres fotografías, al igual que registrara en cada foto la fecha y hora. Adicionalmente, se recorrieron zonas tanto en Sitio del Proyecto como en el SAR, en busca de huellas, excretas, huesos y otros indicios que mostraran la presencia y correcta identificación de mamíferos medianos, esta técnica permite además tener una idea del uso de hábitat y hábitos alimenticios de algunas especies (Aranda, 2000). Dichos métodos proporcionan una medida del tamaño poblacional en relación a un área o volumen conocido e involucra un conteo directo de los individuos de la población (Arévalo, 2001).

El uso de Cámaras-trampa para el monitoreo de fauna es una técnica que ha aumentado en los últimos años (Lozano, 2010), se han usado para el estudio de diversos aspectos de la fauna silvestre, por ejemplo, ecología de vertebrados, ecología de anidación, estimaciones poblacionales, ecología ambiental, inventarios de mamíferos y estudios de daño animal. Además de la posibilidad de identificar individuos, las cámaras proveen información sobre el ámbito hogareño de la especie, sus patrones de actividad (Di Bitetti et al. 2006).

Es una herramienta confiable y no invasiva (Jiménez, et al. 2010) que ofrece ciertas ventajas en comparación con otros métodos, como el trampeo directo, ya que se pueden estudiar especies con densidades bajas y difíciles de capturar, así como determinar su abundancia (Heilbrun, et al. 2006). Además de determinar la abundancia, este método también da estimados más precisos de la riqueza, diversidad, variación espacio temporal y patrones de actividad de las especies. Otra ventaja está dada por la identificación exacta de la mayoría de los organismos (Karanth et al. 2004), así como obtener registros de especies con la mínima perturbación, ya que los animales no son capturados, y los registros del muestreo pueden cubrir extensas áreas con un mínimo esfuerzo personal (Botello, et al. 2007).



Fotografía VIII. 5. Foto trampas colocadas en el SAR.

Para la identificación y estimación de la abundancia de mamíferos pequeños, principalmente roedores, se seleccionaron sitios tanto en el Sitio del Proyecto como en el SAR. Se colocaron un total de 40 trampas tipo Sherman para mamíferos pequeños, estas se dispusieron en un transecto lineal, separadas cada cinco metros una de otra. Las trampas fueron cebadas con avena en hojuela humedecida con vainilla, la cual funciona como atrayente y la avena proporciona alimento a los ejemplares capturados hasta el momento que son liberados para evitar su muerte. Las trampas Sherman fueron colocadas al atardecer (entre 6:00 y 7:00 PM) y recogidas en la mañana (de 6:00 a 7:00 am), ya que los pequeños mamíferos terrestres tienen rangos de actividad cortos de día y la mayoría son de hábitos nocturnos o crepusculares.

Para los murciélagos se colocaron antes del anochecer durante tres noches, 2 redes de niebla de 12 m x 2 m en sitios con probabilidad de captura, estas redes fueron fijadas con la ayuda de tubos de aluminio. Después de la colocación las redes permanecían por un periodo de tres horas por noche, durante este tiempo las redes se revisaban cada 10 minutos. Sin embargo, no se atraparon murciélagos en ninguna de las ocasiones, más aún no se vieron siquiera sobrevolando el Sitio del Proyecto ni dentro del SAR, por lo que no se reporta la presencia de este grupo de mamíferos en los resultados.

La identificación de mamíferos se efectuó con el apoyo del Manual de Identificación Volumen 1a: Mamíferos Carnívoros a Artiodáctilos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - UNEP (1984); el manual de huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México de Aranda (2000), la Guía de Campo de los Mamíferos de la Costa de Jalisco, México, de Ceballos y Miranda (2000).

VIII.1.3.1.4. INDICES UTILIZADOS

VIII.1.3.1.4.1. Índice de equidad- Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon-Wiener se expresa con el siguiente algoritmo.

$$H' = - \sum_{i=1}^r p_i \ln p_i$$

Donde

$p_i = \frac{n_i}{N}$: donde n es el número de ejemplares de la especie i , y N es el número total de especies. Por lo tanto, p_i , es la frecuencia de una especie.

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

VIII.1.3.1.4.2. Índice de dominancia (Índices de Simpson)

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Esta dada por la expresión.

$$\frac{1}{D} = \frac{1}{\sum_{i=1}^s p_i^2}$$

Donde:

D= abundancia proporcional de la especie *i*, es decir, el número de individuos de la muestra.

i = abundancia proporcional de la especie *i*, es decir, el número de individuos de la muestra.

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes.

VIII.1.3.2. VEGETACIÓN

Teniendo en consideración la ubicación del SAR se encontró que forma la parte del occidente de la provincia florística de la Altiplanicie Mexicana, cuyo paisaje está conformado por grandes extensiones de pastizales semidesérticos que forman parte del continuo de los pastizales que se distribuyen desde el centro-oeste de Norteamérica hasta el noreste de Jalisco y un poco más hacia el sur (Rzedowski, 1978). Éstos, junto con diferentes tipos de matorral xerófilo, son los elementos dominantes del paisaje.

La provincia florística del Altiplano Mexicano está delimitada por las Sierras Madres Occidental y Oriental, así como por el Eje Volcánico Transversal, ocupa no menos de la cuarta parte del territorio del país. Más que una planicie, constituye una extensa e ininterrumpida secuencia de tierras elevadas, surcadas por dondequiera por serranías más o menos aisladas. En su porción meridional, la mayoría de las tierras planas se sitúa a altitudes cercanas a 2 000 m; en cambio, en la más extensa parte septentrional prevalecen alturas de 1 000 a 1 500 msnm. Hacia el norte, el Altiplano Mexicano se continúa a través de las grandes llanuras del oeste norteamericano (Rzedowski, 1978).

En el noreste de Jalisco desde la ocupación española, hace aproximadamente 450 años, los matorrales xerófilos y los pastizales han sido utilizados con fines ganaderos, mayormente para la cría de ovinos y, en menor escala, bovinos (Riojas-López y Mellink, 2005). Esta actividad reduce la cobertura vegetal y, en consecuencia, afecta la diversidad florística y estructura de la vegetación (Noss, 1994). Durante los últimos 100 años, el impacto del ganado y la agricultura sobre estos ecosistemas semidesérticos ha aumentado drásticamente (Challenger, 1998).

El conocimiento que actualmente se tiene sobre la flora y vegetación de estos pastizales y matorrales xerófilos es incompleto (McVaugh, 1972) y se encuentra fraccionado en trabajos de diferente índole.

De áreas cercanas del occidente de México, Rzedowski y McVaugh (1972) citan un matorral subtropical en Jalisco y en Aguascalientes que alcanza muchas veces altitudes hasta de 2000 m. Puede presentarse bajo una forma cerrada, pero a menudo también es abierto, con muchos espacios cubiertos por gramíneas.

En el suroeste de San Luis Potosí (Rzedowski, 1966) prevalecen sobre suelos profundos los zacatales de *Bouteloua gracilis* y *B. scorpioides*, en cambio sobre laderas de cerros la dominancia se comparte entre especies de *Aristida*, *Bouteloua* y *Andropogon*. En el norte y noreste de Jalisco, así como en Aguascalientes y en zonas adyacentes de Zacatecas, las comunidades son similares (Rzedowski y McVaugh, 1966), pero, además, existe otra de *Bouteloua* e *Hilaria*.

Por otro lado, Miranda, F. & Hernández, X.E. (1963) mencionan que la presencia de plantas leñosas en el zacatal es el resultado de intenso disturbio, aunque en otras ocasiones parece tratarse de una condición natural. Estos últimos casos son frecuentes en zonas de transición hacia el matorral o hacia el bosque, pero también puede haber zacatales con árboles o arbustos que no necesariamente representan un ecotono.

VIII.1.3.2.1. ANÁLISIS DEL MATERIAL COLECTADO

El material vegetal se colectó, se prensó y etiquetó en el mismo lugar donde se recolectó. Se formó un paquete por cada muestreo. Posteriormente al finalizar el día, se le colocaron los cartones corrugados y el papel secante necesario. Los paquetes se trasladaron al Herbario Nacional de México (MEXU) donde fueron secados y fumigados para su posterior identificación.

VIII.1.3.2.2. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y ESTRUCTURAS

La clasificación de la vegetación se realizó de acuerdo a la fisonomía e importancia de las especies con base en los trabajos de Miranda y Hernández X. (1963). La clasificación de Miranda y Hernández permite una determinación con base a la importancia de las especies y la fisonomía, esto evita la gran heterogeneidad de criterios básicos, que no permite distinguir detalladamente los tipos de vegetación. De esta forma, evitamos englobar las distintas asociaciones vegetales presentes en el área de estudio como matorral xerófilo y pastizal como es el caso de la interpretación de Rzedowski (1978).

VIII.1.3.3.3. VALORACIÓN DE LA VEGETACIÓN

VIII.1.3.3.3.1. Indicadores de Biodiversidad

Las estrategias para conocer y proteger la biodiversidad deben hacerse utilizando la mayor cantidad de información biológica posible. Es necesario considerar los datos de la mayor variedad de organismos posibles. Así resulta que es necesario utilizar conjuntamente distintos atributos de la diversidad biológica (número de especies, rareza, endemicidad, diversidad filogenética, especies en peligro de extinción, etc.). Los índices que se aplicaron para las valoraciones de las asociaciones vegetales en este estudio son riqueza (número de especies) la diversidad alfa para definir diversidad o equitatividad de especies en una comunidad particular a la que consideramos homogénea.

Los índices de diversidad alfa son los más utilizados para determinar la biodiversidad de un sitio. La gran mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies se refieren a la diversidad dentro de las comunidades (alfa). En este trabajo se seleccionaron los métodos para medir equitatividad de la comunidad (Índice de Shannon-Wiener) y el Índice de Dominancia (Índice de Simpson).

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



Fotografía VIII. 6. Muestreo de Vegetación en el Área del Proyecto y SAR.



Fotografía VIII. 7. Área del Proyecto.



Fotografía VIII. 8. Área del Proyecto y límites.



Fotografía VIII. 9. Muestreo de Vegetación en el Área del Proyecto y SAR.



Fotografía VIII. 10. Cuerpos de agua y actividad ganadera en el SAR.



Fotografía VIII. 11. Vegetación característica en el SAR.



Fotografía VIII. 12. Registro de fauna en el SAR.



Fotografía VIII. 13. Vista panorámica del SAR.



Fotografía VIII. 14. Registro de flora y fauna en el SAR.

VIII.2. RESULTADOS DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Matriz para la Evaluación de los Impactos Ambientales por el Método del Dr. Bojórquez																
Etapa del Proyecto		Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
					Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Mitigación	MED	SAC	Iij	Sij	
MEDIO FISICO	Preparación del sitio	Clima	Microclima	Desmonte y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	1	1	6	1	0	0	3	0.30	0.04	0.31	0.21	BAJO
MEDIO FISICO	Preparación del sitio	Clima	Microclima	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	1	3	6	2	0	0	5	0.37	0.07	0.40	0.18	BAJO
MEDIO FISICO	Construcción /Obra electromecánica	Clima	Microclima	Hincado de estructuras y montaje de módulos fotovoltaicos	2	3	6	1	0	0	2	0.41	0.00	0.42	0.33	MODERADO
MEDIO FISICO	Operación y mantenimiento	Clima	Cambio Climático	Operación de módulos fotovoltaicos, subestación elevadora y línea de interconexión	4	5	9	0	0	0	0	0.67	0.00	0.67	0.67	ALTO
MEDIO ABIOTICO	Preparación del sitio	Aire	GEI y polvos	Desmonte y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	1	2	2	1	1	0	2	0.19	0.07	0.21	0.17	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Preparación del sitio	Aire	GEI y polvos	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	3	3	6	1	1	0	3	0.44	0.07	0.47	0.31	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Preparación del sitio	Aire	GEI y polvos	Nivelación	1	1	1	1	1	0	2	0.11	0.07	0.13	0.10	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	GEI y polvos	Caminos (acceso e interior)	2	2	3	1	1	0	2	0.26	0.07	0.29	0.22	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	GEI y polvos	Colocación de la valla perimetral	3	3	3	1	1	0	2	0.33	0.07	0.36	0.28	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	GEI y polvos	Almacenes y campamentos	1	1	1	1	1	0	1	0.11	0.07	0.13	0.11	BAJO

Matriz para la Evaluación de los Impactos Ambientales por el Método del Dr. Bojórquez

Etapa del Proyecto		Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	GEI y polvos	Transporte, acarreo de insumos y materiales	7	7	3	2	1	1	4	0.63	0.15	0.68	0.38	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	GEI y polvos	Uso de equipo y maquinaria pesada	3	3	3	1	1	0	2	0.33	0.07	0.36	0.28	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	GEI y polvos	Excavación y zanjeado	2	2	2	1	1	0	3	0.22	0.07	0.24	0.16	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	GEI y polvos	Cimentaciones (Edificaciones, caminos, subestación y torre)	1	1	1	1	1	0	1	0.11	0.07	0.13	0.11	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	GEI y polvos	Construcción de edificaciones	1	1	2	1	1	0	2	0.15	0.07	0.17	0.13	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Preparación del sitio	Aire	Ruido	Desmonte y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	2	2	2	1	1	0	1	0.22	0.07	0.24	0.22	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Preparación del sitio	Aire	Ruido	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	3	3	4	0	0	0	2	0.37	0.00	0.37	0.29	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Preparación del sitio	Aire	Ruido	Nivelación	1	1	1	0	0	0	2	0.11	0.00	0.11	0.09	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	Ruido	Caminos (acceso e interior)	2	2	2	1	1	0	1	0.22	0.07	0.24	0.22	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	Ruido	Transporte, acarreo de insumos y materiales	7	7	3	1	1	0	3	0.63	0.07	0.65	0.43	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	Ruido	Uso de equipo y maquinaria pesada	3	4	3	1	1	0	1	0.37	0.07	0.40	0.35	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	Ruido	Excavación y zanjeado	2	2	2	1	1	0	1	0.22	0.07	0.24	0.22	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	Ruido	Cimentaciones (Edificaciones, caminos, subestación y torre)	1	1	1	1	1	0	1	0.11	0.07	0.13	0.11	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Aire	Ruido	Construcción de edificaciones	1	1	2	1	1	0	1	0.15	0.07	0.17	0.15	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Preparación del sitio	Relieve	Topografía	Nivelación	1	1	1	0	0	0	1	0.11	0.00	0.11	0.1	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Relieve	Topografía	Excavación y zanjeado	2	2	2	0	0	0	1	0.22	0.00	0.22	0.2	BAJO

Matriz para la Evaluación de los Impactos Ambientales por el Método del Dr. Bojórquez

Etapa del Proyecto		Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
MEDIO ABIOTICO	Preparación del sitio	Suelo	Características bioquímicas	Desmonte y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	3	2	4	1	1	0	2	0.33	0.07	0.36	0.28	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Preparación del sitio	Suelo	Características fisicoquímicas	Contratación de personal	2	2	2	0	1	0	3	0.22	0.04	0.23	0.16	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Preparación del sitio	Suelo	Características fisicoquímicas	Desmonte y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	3	1	3	1	1	0	0	0.26	0.07	0.29	0.29	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Preparación del sitio	Suelo	Características fisicoquímicas	Nivelación	1	1	1	1	1	0	1	0.11	0.07	0.13	0.11	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Suelo	Características fisicoquímicas	Contratación de personal	2	2	2	1	1	0	4	0.22	0.07	0.24	0.14	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Suelo	Características fisicoquímicas	Caminos (acceso e interior)	2	2	2	1	1	0	0	0.22	0.07	0.24	0.24	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Suelo	Características fisicoquímicas	Almacenes y campamentos	1	1	3	0	0	0	0	0.19	0.00	0.19	0.19	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Suelo	Características fisicoquímicas	Transporte, acarreo de insumos y materiales	5	7	3	3	4	0	3	0.56	0.26	0.65	0.43	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Suelo	Características fisicoquímicas	Uso de equipo y maquinaria pesada	1	1	3	1	1	0	2	0.19	0.07	0.21	0.17	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Suelo	Características fisicoquímicas	Excavación y zanjeado para cableado subterráneo	1	1	2	1	1	0	1	0.15	0.07	0.17	0.15	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Suelo	Características fisicoquímicas	Cimentaciones (Edificaciones, caminos, subestación y torre)	1	1	1	1	1	0	1	0.11	0.07	0.13	0.11	BAJO

Matriz para la Evaluación de los Impactos Ambientales por el Método del Dr. Bojórquez

Etapa del Proyecto		Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Suelo	Características fisicoquímicas	Construcción de edificaciones	1	1	1	1	1	0	1	0.11	0.07	0.13	0.11	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra electromecánica	Suelo	Características fisicoquímicas	Hincado de estructuras y montaje de módulos fotovoltaicos	3	3	3	0	0	0	2	0.33	0.00	0.33	0.26	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra electromecánica	Suelo	Características fisicoquímicas	Tendido de cableado subterráneo e instalación eléctrica	1	2	1	1	0	0	0	0.15	0.04	0.16	0.16	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Operación y mantenimiento	Suelo	Características fisicoquímicas	Contratación de personal	1	1	4	0	0	0	3	0.22	0.00	0.22	0.15	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Operación y mantenimiento	Suelo	Características fisicoquímicas	Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo	1	1	4	0	0	0	2	0.22	0.00	0.22	0.17	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Preparación del sitio	Hidrología	Patrón de drenaje	Nivelación	1	1	3	0	1	0	1	0.19	0.04	0.20	0.18	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Hidrología	Patrón de drenaje	Excavación y zanjeado	1	1	3	0	1	0	1	0.19	0.04	0.20	0.18	BAJO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Hidrología	Superficie de infiltración	Caminos (acceso e interior)	1	1	8	1	1	0	0	0.37	0.07	0.40	0.4	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Hidrología	Superficie de infiltración	Cimentaciones (Edificaciones, caminos, subestación y torre)	1	1	8	1	1	0	0	0.37	0.07	0.40	0.4	MODERADO
MEDIO ABIOTICO	Construcción /Obra civil	Hidrología	Superficie de infiltración	Construcción de edificaciones	1	2	9	1	1	0	0	0.44	0.07	0.47	0.47	MODERADO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Vegetación	Cobertura	Desmote y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	1	1	5	1	1	0	2	0.26	0.07	0.29	0.22	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Vegetación	Cobertura	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	3	4	5	1	1	0	3	0.44	0.07	0.47	0.31	MODERADO
MEDIO BIOTICO	Construcción /Obra civil	Vegetación	Cobertura	Caminos (acceso e interior)	2	3	4	1	1	0	2	0.33	0.07	0.36	0.28	MODERADO

Matriz para la Evaluación de los Impactos Ambientales por el Método del Dr. Bojórquez

Etapa del Proyecto		Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
MEDIO BIOTICO	Construcción /Obra civil	Vegetación	Cobertura	Excavación y zanjeado	1	1	2	1	1	0	2	0.15	0.07	0.17	0.13	BAJO
MEDIO BIOTICO	Construcción / Obra electromecánica	Vegetación	Cobertura	Hincado de estructuras y montaje de módulos fotovoltaicos	1	1	6	4	4	0	3	0.30	0.30	0.43	0.29	MODERADO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Vegetación	Distribución y abundancia de las especies	Contratación de personal	3	5	5	2	2	0	7	0.48	0.15	0.54	0.12	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Vegetación	Distribución y abundancia de las especies	Trazo y delimitación	3	6	6	2	2	0	3	0.56	0.15	0.61	0.41	MODERADO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Vegetación	Distribución y abundancia de las especies	Desmote y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	3	1	3	1	1	0	0	0.26	0.07	0.29	0.29	MODERADO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Vegetación	Distribución y abundancia de las especies	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	3	4	5	1	1	0	3	0.44	0.07	0.47	0.31	MODERADO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Hábitat	Contratación de personal	5	5	3	1	1	0	5	0.48	0.07	0.51	0.22	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Hábitat	Trazo y delimitación	3	3	3	1	1	0	3	0.33	0.07	0.36	0.24	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Hábitat	Desmote y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	1	1	1	1	1	0	3	0.11	0.07	0.13	0.09	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Hábitat	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	1	1	1	0	0	0	1	0.11	0.00	0.11	0.1	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Hábitat	Nivelación	1	1	1	1	0	0	0	0.11	0.04	0.12	0.12	BAJO

Matriz para la Evaluación de los Impactos Ambientales por el Método del Dr. Bojórquez

Etapa del Proyecto		Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
MEDIO BIOTICO	Construcción /Obra civil	Fauna	Hábitat	Excavación y zanjeado	1	1	1	1	0	0	0	0.11	0.04	0.12	0.12	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Anfibios	Contratación de personal	3	5	3	1	1	0	4	0.41	0.07	0.44	0.24	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Anfibios	Trazo y delimitación	3	3	3	1	1	0	2	0.33	0.07	0.36	0.28	MODERADO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Anfibios	Desmonte y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	1	1	1	1	1	0	3	0.11	0.07	0.13	0.09	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Anfibios	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	1	1	1	1	1	0	3	0.11	0.07	0.13	0.09	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Anfibios	Nivelación	1	1	1	1	1	0	0	0.11	0.07	0.13	0.13	BAJO
MEDIO BIOTICO	Construcción /Obra civil	Fauna	Anfibios	Transporte, acarreo de insumos y materiales	7	7	3	1	1	0	4	0.63	0.07	0.65	0.36	MODERADO
MEDIO BIOTICO	Construcción /Obra civil	Fauna	Anfibios	Uso de equipo y maquinaria pesada	1	2	3	1	1	0	4	0.22	0.07	0.24	0.14	BAJO
MEDIO BIOTICO	Construcción /Obra civil	Fauna	Anfibios	Excavación y zanjeado	1	1	1	1	1	0	0	0.11	0.07	0.13	0.13	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Reptiles	Contratación de personal	3	5	3	1	1	0	4	0.41	0.07	0.44	0.24	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Reptiles	Trazo y delimitación	3	3	3	1	1	0	2	0.33	0.07	0.36	0.28	MODERADO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Reptiles	Desmonte y despalme (Edificaciones, subestación y caminos)	1	1	1	1	1	0	3	0.11	0.07	0.13	0.09	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Reptiles	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	1	1	1	1	1	0	3	0.11	0.07	0.13	0.09	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Reptiles	Nivelación	1	1	1	1	1	0	0	0.11	0.07	0.13	0.13	BAJO
MEDIO BIOTICO	Construcción /Obra civil	Fauna	Reptiles	Transporte, acarreo de insumos y materiales	7	7	3	1	1	0	4	0.63	0.07	0.65	0.36	MODERADO

Matriz para la Evaluación de los Impactos Ambientales por el Método del Dr. Bojórquez

Etapa del Proyecto		Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
MEDIO BIOTICO	Construcción /Obra civil	Fauna	Reptiles	Uso de equipo y maquinaria pesada	1	2	3	1	1	0	4	0.22	0.07	0.24	0.14	BAJO
MEDIO BIOTICO	Construcción /Obra civil	Fauna	Reptiles	Excavación y zanjeado	1	1	1	1	1	0	0	0.11	0.07	0.13	0.13	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Aves	Contratación de personal	3	4	3	1	1	0	4	0.37	0.07	0.40	0.22	BAJO
MEDIO BIOTICO	Operación y mantenimiento	Fauna	Aves	Operación de módulos fotovoltaicos, subestación elevadora y línea de interconexión	3	3	3	1	1	0	3	0.33	0.07	0.36	0.24	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Mamíferos	Contratación de personal	3	5	3	1	1	0	4	0.41	0.07	0.44	0.24	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Mamíferos	Trazo y delimitación	3	3	3	1	1	0	2	0.33	0.07	0.36	0.28	MODERADO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Mamíferos	Desmante y despilme (Edificaciones, subestación y caminos)	1	1	1	1	1	0	3	0.11	0.07	0.13	0.09	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Mamíferos	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	1	1	1	1	1	0	3	0.11	0.07	0.13	0.09	BAJO
MEDIO BIOTICO	Preparación del sitio	Fauna	Mamíferos	Nivelación	1	1	1	1	1	0	0	0.11	0.07	0.13	0.13	BAJO
MEDIO BIOTICO	Construcción /Obra civil	Fauna	Mamíferos	Transporte, acarreo de insumos y materiales	7	7	3	1	1	0	4	0.63	0.07	0.65	0.36	MODERADO
MEDIO BIOTICO	Construcción /Obra civil	Fauna	Mamíferos	Uso de equipo y maquinaria pesada	1	2	3	1	1	0	4	0.22	0.07	0.24	0.14	BAJO
MEDIO BIOTICO	Construcción /Obra civil	Fauna	Mamíferos	Excavación y zanjeado	1	1	1	1	1	0	0	0.11	0.07	0.13	0.13	BAJO

Matriz para la Evaluación de los Impactos Ambientales por el Método del Dr. Bojórquez

Etapa del Proyecto		Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Preparación del sitio	Paisaje	Calidad	Desmante y despirme (Edificaciones, subestación y caminos)	1	1	1	1	1	0	0	0.11	0.07	0.13	0.13	BAJO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Preparación del sitio	Paisaje	Calidad	Tala y poda selectiva (Paneles y línea)	2	4	3	1	1	0	1	0.33	0.07	0.36	0.32	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Preparación del sitio	Paisaje	Calidad	Nivelación	1	1	6	1	1	0	0	0.30	0.07	0.33	0.33	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra civil	Paisaje	Calidad	Caminos (acceso e interior)	1	1	7	1	1	0	0	0.33	0.07	0.36	0.36	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra civil	Paisaje	Calidad	Colocación de la valla perimetral	3	2	7	1	1	0	0	0.44	0.07	0.47	0.47	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra civil	Paisaje	Calidad	Almacenes y campamentos	1	1	1	0	0	0	0	0.11	0.00	0.11	0.11	BAJO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra civil	Paisaje	Calidad	Excavación y zanjeado	2	2	2	1	1	0	0	0.22	0.07	0.24	0.24	BAJO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra electromecánica	Paisaje	Calidad	Construcción de edificaciones	2	2	8	1	1	0	0	0.44	0.07	0.47	0.47	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra electromecánica	Paisaje	Calidad	Hincado de estructuras y montaje de módulos fotovoltaicos	2	2	8	1	1	0	0	0.44	0.07	0.47	0.47	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra electromecánica	Paisaje	Calidad	Montaje de torre de transmisión	2	2	8	1	1	0	0	0.44	0.07	0.47	0.47	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra electromecánica	Paisaje	Calidad	Construcción de subestación eléctrica elevadora	2	2	8	1	1	0	0	0.44	0.07	0.47	0.47	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra electromecánica	Paisaje	Calidad	Conexión de línea de transmisión	2	2	8	1	1	0	0	0.44	0.07	0.47	0.47	MODERADO

Matriz para la Evaluación de los Impactos Ambientales por el Método del Dr. Bojórquez

Etapa del Proyecto		Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Operación y mantenimiento	Paisaje	Calidad	Operación de módulos fotovoltaicos, subestación elevadora y línea de interconexión	2	2	4	1	1	0	0	0.30	0.07	0.33	0.33	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Preparación del sitio	Demografía	Cambio demográfico	Contratación de personal	6	7	4	1	1	0	0	0.63	0.07	0.65	0.65	ALTO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra civil	Demografía	Cambio demográfico	Contratación de personal	6	7	4	1	1	0	0	0.63	0.07	0.65	0.65	ALTO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Preparación del sitio	Demografía	Calidad de vida	Arrendamiento y servidumbre de paso	3	5	6	0	0	0	0	0.52	0.00	0.52	0.52	ALTO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Preparación del sitio	Demografía	Calidad de vida	Contratación de personal	3	7	5	0	0	0	0	0.56	0.00	0.56	0.56	ALTO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra civil	Demografía	Calidad de vida	Contratación de personal	3	7	5	0	0	0	0	0.56	0.00	0.56	0.56	ALTO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Operación y mantenimiento	Demografía	Calidad de vida	Contratación de personal	1	1	3	0	0	0	0	0.19	0.00	0.19	0.19	BAJO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Preparación del sitio	Economía local	Bienes y servicios	Contratación de personal	6	7	3	0	0	0	0	0.59	0.00	0.59	0.59	ALTO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra civil	Economía local	Bienes y servicios	Contratación de personal	6	7	3	0	0	0	0	0.59	0.00	0.59	0.59	ALTO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra civil	Economía local	Bienes y servicios	Transporte, acarreo de insumos y materiales	5	4	3	0	0	0	0	0.44	0.00	0.44	0.44	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Construcción / Obra civil	Economía local	Bienes y servicios	Uso de equipo y maquinaria pesada	3	4	4	0	0	0	0	0.41	0.00	0.41	0.41	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Operación y mantenimiento	Economía local	Bienes y servicios	Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo	3	1	1	0	0	0	0	0.19	0.00	0.19	0.19	BAJO

Matriz para la Evaluación de los Impactos Ambientales por el Método del Dr. Bojórquez

Etapa del Proyecto		Componente ambiental		Actividad	Criterios Básicos			Criterios Complementarios				Índices		Significancia		Clase de impacto
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Preparación del sitio	Economía local	Actividades Agropecuarias	Arrendamiento y servidumbre de paso	3	4	6	0	0	0	0	0.48	0.00	0.48	0.48	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	Operación y mantenimiento	Economía local	Infraestructura	Operación de módulos fotovoltaicos, subestación elevadora y línea de interconexión	6	6	8	0	0	0	0	0.74	0.00	0.74	0.74	ALTO