MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

CAPÍTULO 1

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
PARQUE FOTOVOLTAICO “PV SOLAR”, VERACRUZ

VERSIÓN PÚBLICA

Septiembre 2023
Rev. 0

CAPÍTULO 1

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO AMBIENTAL

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO 3
1.1.1 Nombre del Proyecto 3
1.1.2 Ubicación del Proyecto 3
1.1.3 Duración del proyecto 5
1.1.4 Presentación de la documentación legal 5
1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 5
1.2.1 Nombre o razón social 5
1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente 6
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal 6
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 6
1.2.5 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 7

VERSIÓN PÚBLICA

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1 Nombre del Proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional Parque Fotovoltaico "PV Solar", Veracruz

1.1.2 Ubicación del Proyecto

VERSIÓN PÚBLICA

En la Tabla 1-1 se incluyen las coordenadas métricas del Área del Proyecto.

Tabla 1-1.Coordenadas del Área del Proyecto

Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y

FUENTE: Plano Diagrama Geográfico

En el Anexo 1 del Capítulo I de esta MIA se presenta las siguientes cartas temáticas:

1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional
2. Localización general
3. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG)
4. Áreas Naturales Protegidas Estatales
5. Áreas Naturales Protegidas Federales
6. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)
7. Regiones Terrestres Prioritarias
8. Regiones Hidrológicas Prioritarias
9. Sitios Ramsar
10. Use de suelo y vegetación
11. Geología
12. Edafología
13. Acuíferos

14. Riesgo por ciclones tropicales
15. Municipios Vulnerables al Cambio Climático
16. Peligro por ondas cálidas
17. Vulnerabilidad a inundaciones
18. Peligro por sequias
19. Fisiografía
20. Regiones Hidrológicas
21. Regionalización Sísmicas
22. Riesgo bajas temperaturas
23. Riesgo por Granizo
24. Topoformas
25. Trayectoria de ciclones
26. Zonas susceptibles a hundimientos
27. Volcanes y campos monogenéticos
28. Estaciones meteorológicas
29. Zonas susceptibles a deslizamientos
30. Cuerpos y corrientes de agua

PÚBLICA

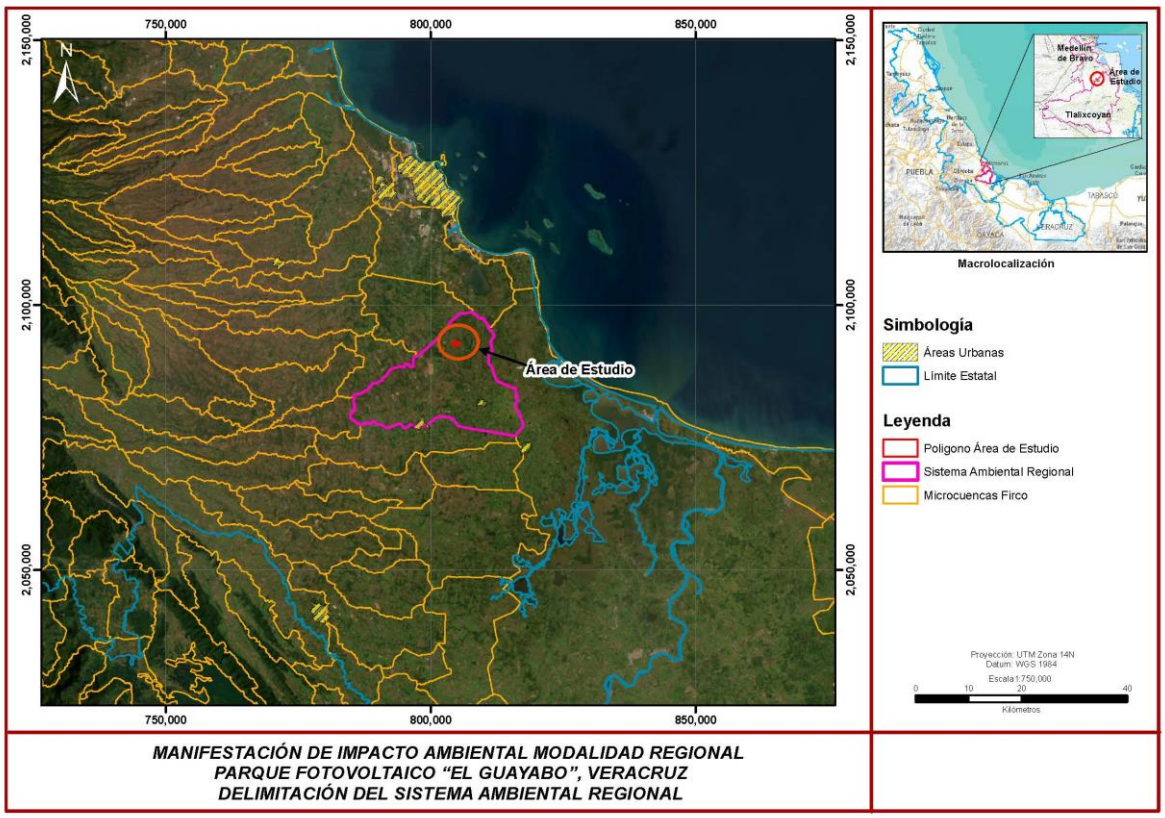


Figura 1-1. Plano de localización del Sistema Ambiental Regional

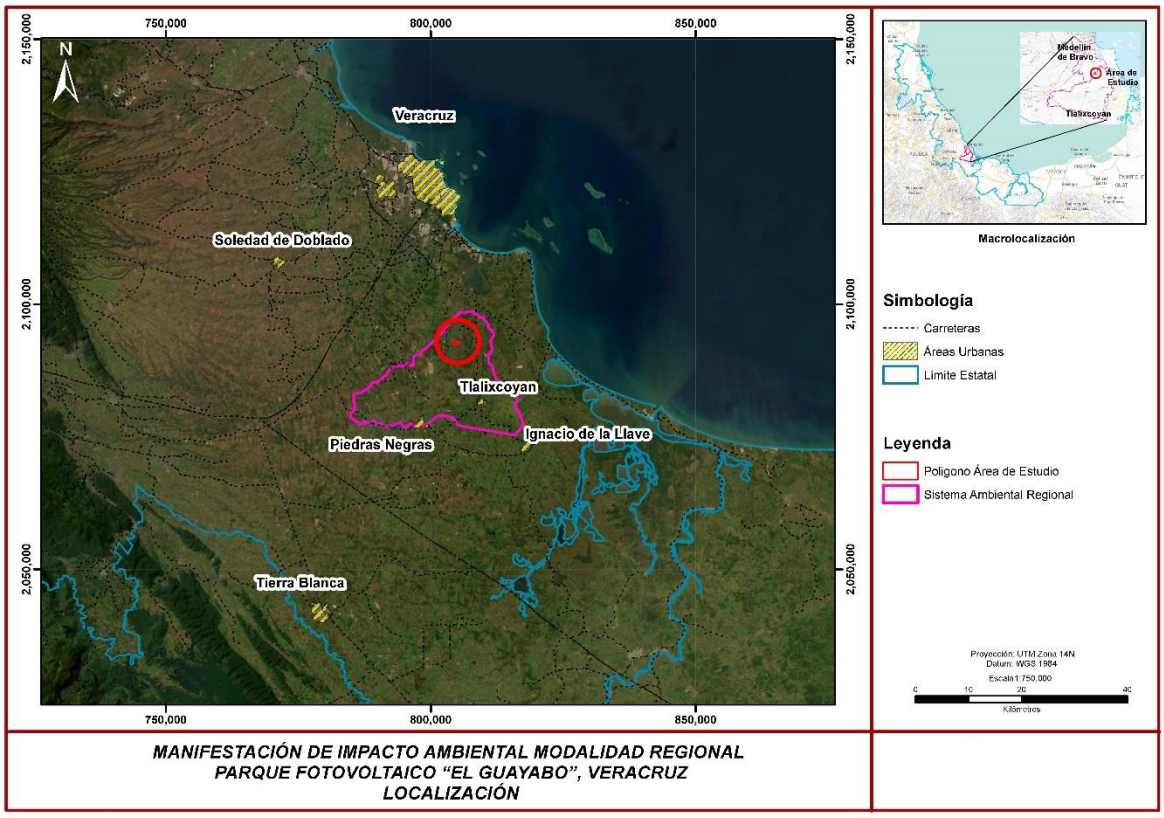


Figura 1-2. Ubicación General del Proyecto

1.1.3 Duración del proyecto

Se estima que la duración de la preparación del sitio y construcción es de aproximadamente de cinco años. La etapa de Operación y Mantenimiento será de 30 años y finalmente para la etapa de abandono se considera 7 meses.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

Se celebrará un contrato de arrendamiento con los titulares de los predios que conforman la poligonal del presente Proyecto.

1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

VERSIÓN

1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Nombre:

Cargo:

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

Calle:

Colonia:

C.P.:

Delegación:

Entidad:

Teléfonos:

Correo electrónico:

VERSIÓN PÚBLICA

1.2.5 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.2.5.1 Nombre o Razón Social

1.2.5.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

1.2.5.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

1.2.5.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio

Calle:

Colonia:

Código Postal:

Teléfonos:

Entidad Federativa:

Correo Electrónico:

VERSIÓN PÚBLICA

CAPÍTULO 2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

PARQUE FOTOVOLTAICO “PV SOLAR ”, VERACRUZ

VERSIÓN PÚBLICA

Septiembre 2023
Rev. 0

CAPÍTULO II

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA 3
2.1.1 Naturaleza Del Proyecto, Plan o Programa 3
2.1.2 Justificación 5
2.1.3 Ubicación Física y Dimensiones Del Proyecto 6
2.2 Características particulares del proyecto, plan o programa 10
2.2.1 Programa General de Trabajo. 22
2.2.2 Representación Gráfica Local 22
2.2.3 Preparación del Sitio 23
2.2.4 Etapa Constructiva del Parque Fotovoltaico 28
2.2.5 Etapa Operación y Mantenimiento 34
2.2.6 Etapa de Abandono del Sitio 36
2.2.7 Aspectos generales de cada etapa del proyecto 37
2.2.8 Residuos 38

VERSIÓN PÚBLICA

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

2.1.1 Naturaleza Del Proyecto, Plan o Programa

Se pretende la realización de un conjunto de obras y actividades enmarcadas en el artículo 28, inciso II (Industria eléctrica) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en el Artículo 5 Inciso K) Industria eléctrica, y Artículo 11 inciso III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

El Proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar ” consiste en un conjunto de obras que se requieren para el desarrollo, construcción y operación de un Parque Fotovoltaico Solar (en adelante “el Proyecto”), mismo que transformará la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica, al incidir en módulos fotovoltaicos instalados sobre seguidores solares de un eje orientados Norte-Sur, integrados en estructuras metálicas que combinan piezas de acero galvanizado y aluminio, formando una estructura fijada al piso.

El módulo fotovoltaico seleccionado es el modelo Monofacial CS7N-650MS 1500V, fabricado por Canadian Solar Inc., mismo que tiene una potencia máxima de 650.0 W, y la tecnología de las células es Si-mono.

Otros equipos que conforman el proyecto son los siguientes:

- Inversores de string, que convierten la corriente directa (DC) del campo solar a corriente alterna (AC).
- Transformadores de potencia, que elevan el nivel de tensión de baja a media tensión.
- Centros de transformación, que contienen el equipo necesario para concentrar la energía producida por los strings en AC. El terreno sobre el que se desarrollará el proyecto se encuentra principalmente en el municipio de Medellín de Bravo (98.58% del área total), aunque también ocupa una pequeña parte del municipio de Tlalixcoyan (1.42% del área total), el predio se ubica a 24 km de la ciudad de Veracruz.
- Sistema de almacenamiento con baterías, para el cual se ha reservado un área en la planta. Este sistema de baterías incluye un conjunto de 6 contenedores de baterías y 3 centros de transformación con una potencia nominal total de 9000.0 kW y una energía instalada de 9000.0 kWh, resultando en una capacidad de almacenamiento de 1.0 horas de descarga.. Las características de las baterías utilizadas en el sistema de almacenamiento de energía pueden consultarse en el Anexo 1 del Capítulo 2.

El Proyecto contempla en su totalidad una superficie total de hectáreas (Ha en adelante),

VERSIÓN PÚBLICA

sin embargo, existe un (1) área restringida no apta para la instalación de módulos fotovoltaicos, por lo que el área final disponible es de Ha. Con base al INEGI Para Uso de Suelo y Vegetación SERIE VII; dicha superficie corresponde a terrenos de pastizal cultivado.

Los componentes considerados para el desarrollo del Proyecto se listan enseguida:

1. Planta Solar Fotovoltaica
    a) Centro de transformación.
    b) Estructura de montaje viales.
    c) Zanjas de media tensión.
    d) Zanjas de baja tensión.
    e) Vallado.
    f) Líneas de baja tensión.
    g) Cables de string.
    h) Sistema de almacenamiento de energía
2. Subestación
    a) Barda Perimetral.
    b) Cimentaciones de edificios y estructuras.
    c) Edificio de control.
    d) Sistema de Tierras.
    e) Montaje de estructuras mayores y menores.
    f) Tendido de buses.
    g) Montaje de equipos.
    h) Tendido de cable de fuerza, control y medición.
    i) Montaje de Transformador de Potencia.
    j) Sistema de almacenamiento de baterías.
3. Línea de Transmisión
    a) Excavaciones.
    b) Acero de refuerzo.
    c) Colado de concreto en cimentaciones.
    d) Relleno y compactado de cimentaciones.
    e) Trabajos de Excavación.

VERSIÓN PÚBLICA

f) Montaje de estructuras.

g) Vestido de estructuras.

h) Tendido y tensionado de cable de guarda y conductor.

De acuerdo con la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y geografía (INEGI), México cuenta con nueve sectores económicos y el presente Proyecto forma parte del Sector Económico Energía al ser este un Proyecto que generará energía eléctrica, de manera tal que coadyuvará a la demanda de energía en el centro del país.

2.1.2 Justificación

Las plantas fotovoltaicas (FV) con conexión a red producen energía a partir de fuentes de energía renovables, por lo que se constituyen como energías "limpias" no contaminantes que evitan una influencia negativa sobre el ambiente, haciendo posible de esta manera el desarrollo sostenible. Permiten además evitar la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera, tales como azufre, CO_2, CO, plomo, etc., ya que introducen energía limpia en la red nacional generada con radiación solar y evitan la generación de electricidad mediante otras fuentes energéticas, tales como la nuclear, carbón y derivados del petróleo, en cuyos procesos se generan residuos y subproductos altamente contaminantes y muy nocivos para el medio ambiente.

De esta manera, la tecnología fotovoltaica se define como un medio limpio de producir energía eléctrica basada en el aprovechamiento de la luz solar. El proceso no requiere de flujo de materiales o transformaciones químicas o físicas (combustión o ebullición-condensación) y; por lo tanto, no genera emisiones a la atmósfera, residuos al suelo ni a los cuerpos de agua. Además, son instalaciones de bajo mantenimiento, ya que normalmente requieren sólo de la limpieza de las superficies expuestas al sol para remover materiales que se hubieren adherido a la superficie, incrementándole así la absorción de la luz solar en un momento dado.

La Prospectiva de Energías Renovables 2016 – 2030 señala que, en los últimos años, se ha buscado el desarrollo de la sustentabilidad energética con el fin de incluir al medio ambiente como uno de los elementos de competencia que contribuyan al desarrollo económico y social de la población. De ahí que exista un claro compromiso, derivado de la Reforma Energética: prever el incremento gradual de la participación de las Energías Renovables en la Industria Eléctrica, para cumplir con las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones.

México está comprometido con el cumplimiento de las metas de mitigación establecidas en la Ley

VERSIÓN PÚBLICA

de Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE[1]) que señala que el sector eléctrico debe transformarse para que al 2024 un máximo de 65% de la electricidad provenga de combustibles fósiles. Esta meta se ratifica en la Ley General de Cambio Climático que estipula que el 35% de la generación eléctrica provenga de energías limpias para ese mismo año.

De acuerdo con el Inventario Nacional de Energías Renovables (INERE), el mayor potencial probado para generación de electricidad, es decir, aquel que cuenta con estudios técnicos y económicos que comprueban la factibilidad de su aprovechamiento, se encuentra en las energías eólica y solar

2.1.3 Ubicación Física y Dimensiones Del Proyecto

El predio sobre el que se realizará el Proyecto se encuentra principalmente en el municipio de Medellín de Bravo (98.58%), aunque cuenta con una pequeña parte (1.42%) sobre el municipio de Tlalixcoyan; estado de Veracruz; la superficie total requerida es de Ha (km^2), sin embargo, existe un (1) área restringida no apta para la instalación de módulos fotovoltaicos, por lo que el área final disponible es de Ha, dicha superficie contempla el desplante de las obras necesarias para la construcción de la planta.

En la Tabla 2-1 se incluyen las coordenadas métricas del Área del Proyecto.

Tabla 2-1.Coordenadas geográficas del Área del Proyecto

Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y

FUENTE: Plano Diagrama Geográfico SP5402-SAL-DIAGRAMA-GEOGRÁFICO.

En la Figura 2-1 se muestra la ubicación del proyecto en relación con la ciudad de Veracruz y los municipios más cercanos.

En la Figura 2-2 se presenta la ubicación de la Planta General En el Anexo 2 del Capítulo II se puede consultar el plano de la Planta General del proyecto.

[1] Ley abrogada y sustituida por La Ley de Transición Energética.

VERSIÓN PÚBLICA

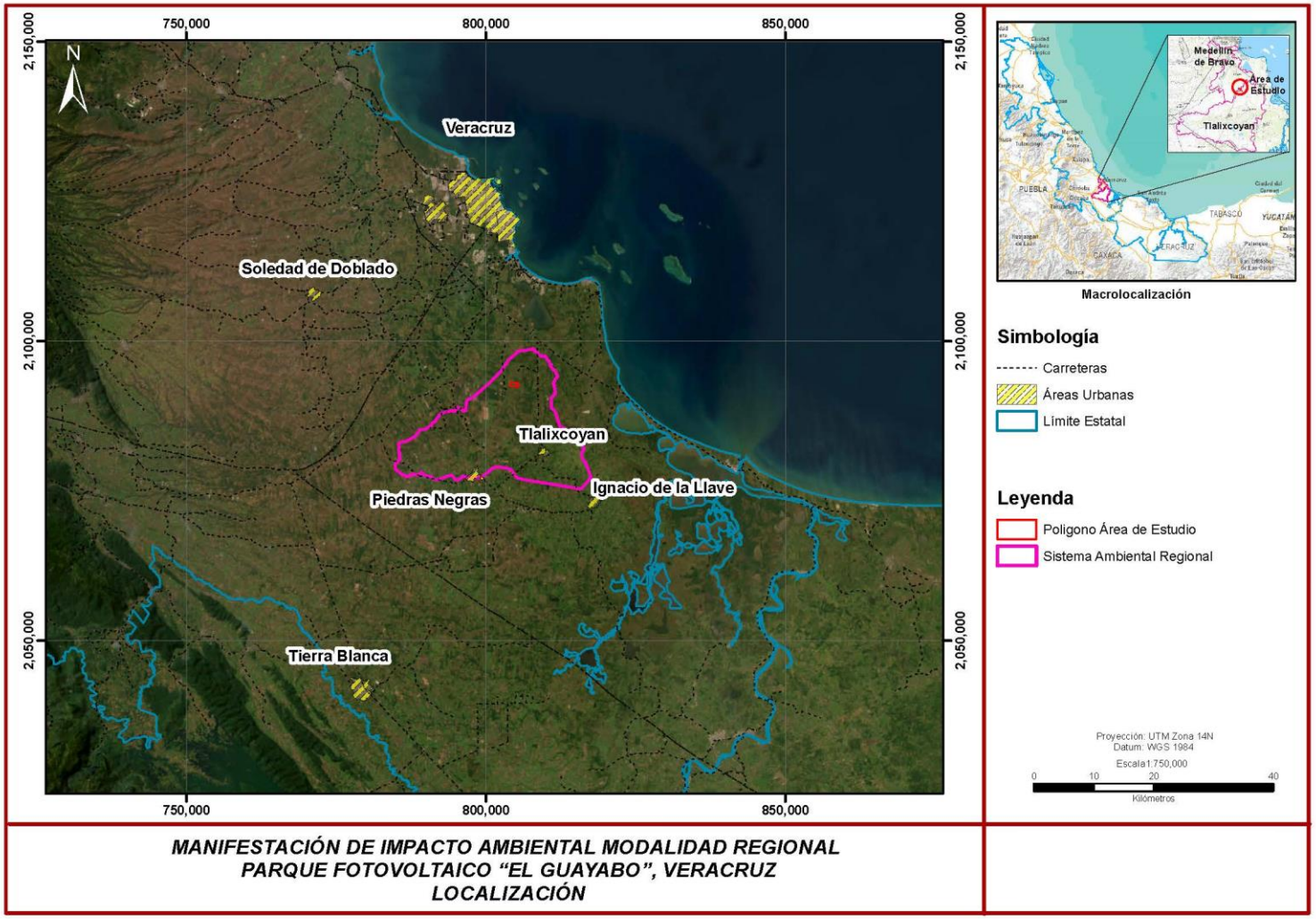


Figura 2-1. Macrolocalización del proyecto.

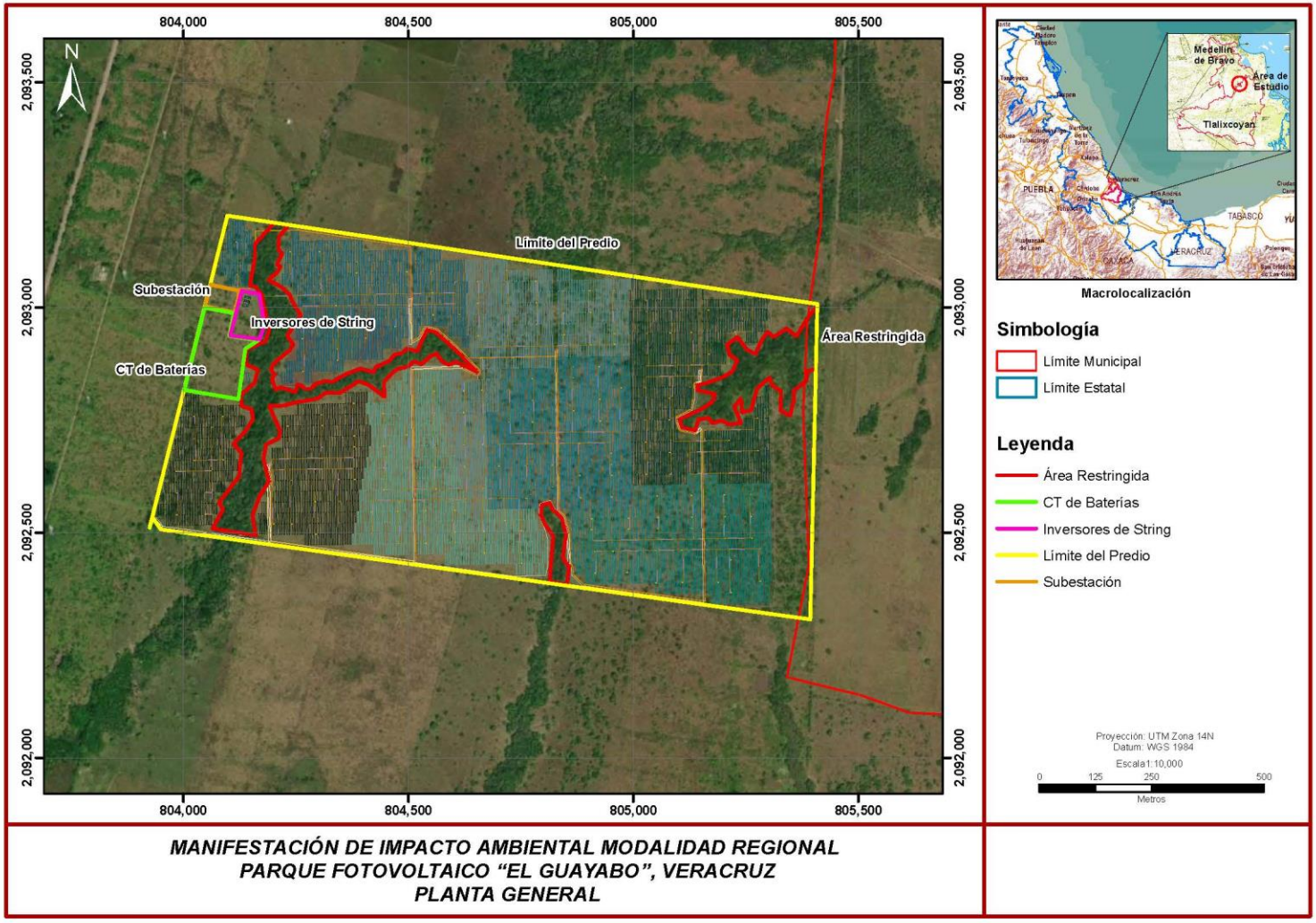


Figura 2-2. Planta General

2.1.3.1 Usos de suelo

Respecto al Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, en el área del Proyecto se tiene que la superficie del Proyecto se encuentra al 100% sobre un uso de suelo identificado como pastizal cultivado.

Por lo tanto, se concluye que el Polígono del Proyecto cuenta con vegetación que no es considerada como Forestal por lo que no requiere de un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de Uso de Suelo, esta información fue validada con los resultados de muestreo de flora y fauna presentados en el capítulo IV.

En la Figura 2-3 se muestra los tipos de vegetación para el área del Proyecto.

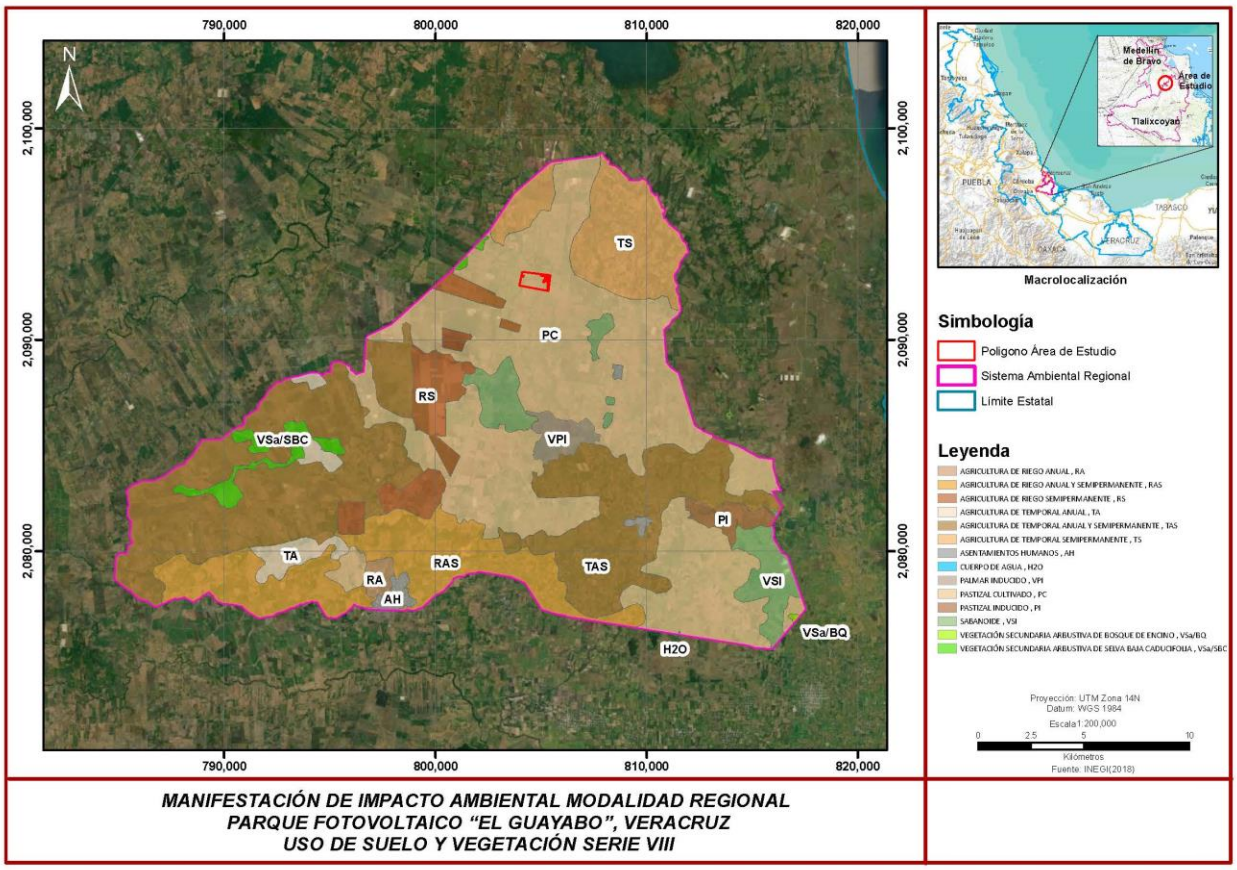


Figura 2-3. Tipos de Vegetación presentes

FUENTE: INEGI (2018)

2.1.3.2 Inversión requerida

El costo total por la ejecución del Proyecto se muestra en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2. Inversión Proyecto

INVERSIÓN
21, 347, 052. 294 US / 363,326,830.04 MX (Taza de cambio según BM $17.02) **Dentro de la inversión estimada en el periodo de evaluación se incluye los costos necesarios para asegurar las medidas de prevención, mitigación y restauración ambiental.*

2.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

Características particulares del proyecto

El Proyecto contempla la preparación, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de una planta de generación de energía solar fotovoltaica de origen renovable y limpia, con una potencia nominal de 40 MWac[2] y una potencia máxima de 56.4 MWdc [3], lo que da como resultado un ratio DC/AC de 1.20.

Los principales componentes del sistema, ubicados en el predio, serán los siguientes:

1. Subestación.
2. Sistema de almacenamiento de energía
3. Centro de transformación.
4. Estructuras de montaje Viales
5. Zanjas de media tensión
6. Zanjas de baja tensión.
7. Vallado
8. Líneas de media tensión.
9. Cables de string.
10. Cables del inversor al centro de transformación.
11. Inversores de string.
12. Sistema de almacenamiento de energía por medio de baterías

En el Anexo 1 del Capítulo II pueden consultarse la lista de equipos principales con los que constará la planta fotovoltaica.

Las instalaciones del Proyecto se ubicarán en una zona delimitada con una valla perimetral para

[2] Unidad de potencia: Megawatt
[3] Unidad de potencia: Megawatt

VERSIÓN PÚBLICA

garantizar su seguridad.

El diseño contempla la instalación de 86,832 módulos fotovoltaicos que convierten la radiación solar en corriente continua, los módulos fotovoltaicos se montarán en seguidores solares de un eje, orientados Norte-Sur. Los seguidores solares tienen integradas estructuras metálicas que combinan piezas de acero galvanizado y aluminio, formando una estructura fijada al suelo.

Cada uno de los módulos fotovoltaicos están conectados a inversores de string, se tiene contemplado que cada inversor cuente con un total de 18 módulos por string. El inversor string convierte la corriente continua producida por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna. Dentro de la planta fotovoltaica se tiene planeada la instalación de 210 inversores de string con una potencia DC; 204 de 269 kW y 6 de 257 kW DC .

De los inversores de string se dirige energía generada a los Centros de Transformación. La tensión de la energía recolectada del campo solar se incrementa a un nivel más alto con el propósito de facilitar la evacuación de la energía a la subestación y al sistema de almacenamiento de baterías.

Los trasformadores se alojan en el Centro de Transformación.

La configuración eléctrica de la planta fotovoltaica se muestra en la Figura 2-4.

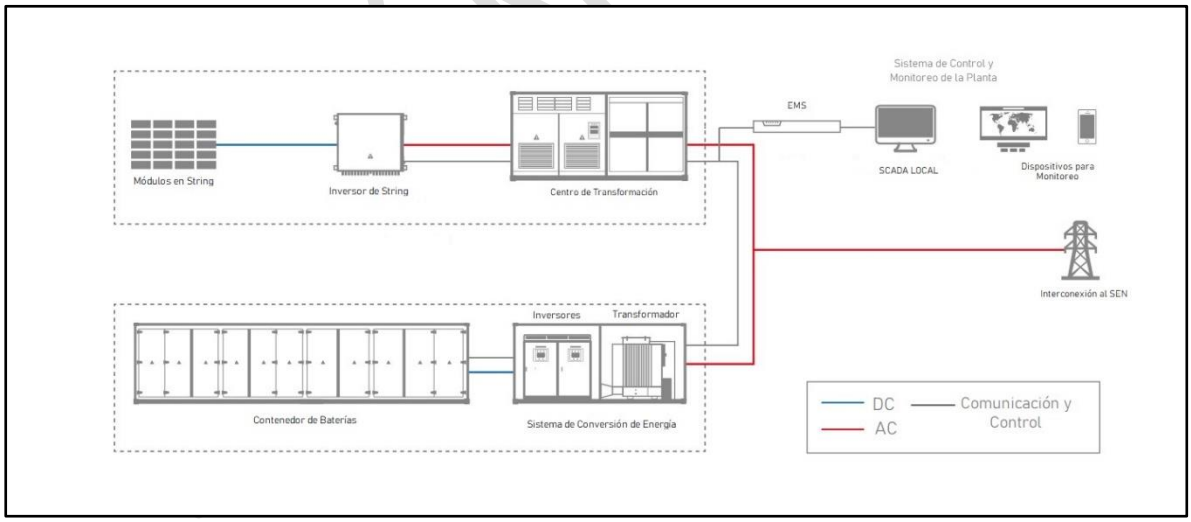


Figura 2-4. Diagrama simplificado de la configuración eléctrica.

- ***Módulos fotovoltaicos***

El módulo fotovoltaico seleccionado es el modelo Monofacial CS7N-650MS 1500V, fabricado por Canadian Solar Inc. Tiene una potencia máxima de 650.0 W, y la tecnología de las células es Si-

mono. Las características del módulo fotovoltaico elegido se muestran en la tabla 5.

Tabla 2-3. Características del Módulo fotovoltaico.

Características del módulo fotovoltaico	
Características principales	
Modelo	CS7N-650MS 1500V
Fabricante	Canadian Solar Inc.
Tecnología	Si-mono
Tipo de módulo	Monofacial
Máxima tensión	1500 V
Standard test conditions (STC)	
Potencia máxima	650.0 W
Eficiencia	21.01%
Tensión MPP	37.2 V
Corriente MPP	17.53 A
Tensión a circuito abierto	45.0 V
Corriente de cortocircuito	18.39 A
Coeficientes de temperatura	
Coeficiente de potencia	-0.340 %/°C
Coeficiente de tensión	-0.260 %/°C
Coeficiente de corriente	0.050 %/°C
Características mecánicas	
Largo	2384.0 mm
Ancho	1303.0 mm
Grosor	35.0 mm
Peso	35.7 kg

Un ejemplo de módulo Monofacial Si-mono se muestra en la Figura 2-5.

VERSIÓN PÚBLICA



Figura 2-5. Ejemplo de un módulo Monofacial en Si-mono.

- ***Seguidor de un eje N-S***

Los módulos solares fotovoltaicos se montarán en seguidores solares de un eje orientados Norte-Sur, integrados en estructuras metálicas que combinan piezas de acero galvanizado y aluminio, formando una estructura fijada al suelo. En la Figura 2-6 se muestra un ejemplo de un seguidor de un eje.



Figura 2-6. Ejemplo de un seguidor en eje.

Los seguidores de un eje están diseñados para minimizar el ángulo de incidencia entre los rayos solares y el plano del panel fotovoltaico. El sistema de seguimiento consiste en un dispositivo electrónico capaz de seguir el sol durante el día. Las principales características del sistema de seguimiento se resumen en la Tabla 2-4.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 2-4. Características del seguidor en eje.

Característica	Tipo
Modelo	A-Motion™
Fabricante	ArcelorMittal Exosun
Tecnología	Single-row
Configuración	1V
Ángulos límite de seguimiento	+60/-60°
Número de módulos por fila	18 (máximo 30 módulos)
Distancia entre filas	8.0 m
Altura del punto más bajo	0.5 m
Diseñado para módulos	Monofacial
Distancia adicional para el motor	0.0 mm
Distancia adicional para la viga de torsión	0.0 mm
Distancia entre módulos en la dirección axial	10.0 mm
Distancia entre módulos en la dirección pitch	0.0 mm

- Inversor de strings

El inversor convierte la corriente continua producida por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna. Está compuesto por los siguientes elementos:

- Una o varias etapas de conversión de energía de DC a AC, cada una equipada con un sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT). El MPPT variará la tensión del campo DC para maximizar la producción en función de las condiciones de operación.
- Componentes de protección contra altas temperaturas de trabajo, sobre o baja tensión sobre o subfrecuencias, corriente de funcionamiento mínima, falla de red de transformador, protección anti-isla, comportamiento contra brechas de tensión, etc. Además de las protecciones para la seguridad del personal de la plantilla.

En la Figura 2-7 se muestra un inversor tipo comúnmente usado para proyectos fotovoltaicos.

VERSIÓN PÚBLICA



Figura 2-7. Ejemplo de un inversor de string.

Las principales características del inversor seleccionado se muestran en la Tabla 2-5.

Tabla 2-5. Características del inversor.

Característica	Tipo
Características principales	
Modelo	SUN2000-215KTL-H3
Tipo	STRING
Fabricante	Huawei Technologies
Máxima eficiencia de conversión de DC a AC	98.93 %
Entrada (DC)	
Rango búsqueda MPPT	500 - 1500 V
Tensión máxima de entrada	1500 V
Salida (AC)	
Potencia nominal	215.0 kVA
Potencia a 30 C (datasheet)	215.0 kVA
Potencia a 50 C (datasheet)	200.0 kVA
Tensión de salida	800 V
Frecuencia de salida	60 Hz

- Transformador

El transformador de potencia eleva la tensión de salida AC del inversor para lograr una transmisión de mayor eficiencia en las líneas de media tensión de la planta fotovoltaica. Un ejemplo de un transformador de potencia se muestra en la Figura 2-8.

VERSIÓN PÚBLICA



Figura 2-8. Ejemplo de un transformador de potencia.

Las principales características del transformador de potencia se presentan en la Tabla 2-6

Tabla 2-6- Características del transformador de potencia.

Característica	Valor
Características principales	
Potencia nominal	6450.0 kVA
Relación de transformación	0.8/34.5kV
Sistema de refrigeración	ONAN
Cambiador de tomas	2.5%, 5%, 7.5%, 10%
Corto circuito (Xcc)	0.08

- Centro de transformación

Los centros de transformación (CT) son edificios o contenedores interiores. La tensión de la energía recolectada del campo solar se incrementa a un nivel más alto con el propósito de facilitar la evacuación de la energía generada. Los transformadores se alojarán en el centro de transformación.

El centro de transformación se suministrará con interruptores de media tensión que incluyen una unidad de protección de transformador, una unidad de alimentación directa de entrada, una unidad de alimentación directa de salida y las placas eléctricas. En particular, para el primer centro de transformación de cada línea de MT, la unidad de entrada directa no se instalará. Las características principales del centro de transformación predeterminado se muestran en la Tabla 2-7

Tabla 2-7. Características del centro de transformación.

Característica	Valor
Número de transformadores	1
Relación de transformación	0.8/34.5kV
Servicio	Indoors

VERSIÓN PÚBLICA

- Configuración eléctrica de la planta fotovoltaica

El conjunto de generadores fotovoltaicos consta de módulos fotovoltaicos conectados en serie y asociaciones en paralelo. Esta configuración está definida por las características técnicas del módulo y el inversor, los requisitos del sistema de potencia y las condiciones meteorológicas de la ubicación específica en México. Las principales características de la configuración eléctrica se muestran en la Tabla 2-8.

Tabla 2-8. Configuración eléctrica de la planta fotovoltaica

Característica	Valor
Características principales	
Potencia nominal de la planta	40 MWac
Potencia máxima de la planta	56.4 MWdc
Ratio DC/AC	1.20
Módulos por string	18

La red de media tensión que conecta los centros de transformación a la subestación opera a 34.5 kV. Está compuesta por líneas de mediatensión; 2 para la energía producida por el campo solar y 2 para el sistema de almacenamiento de baterías.

- Diseño del cableado eléctrico

El objetivo al calcular las características del cableado eléctrico es minimizar las longitudes y secciones del cable. Las secciones se seleccionan de acuerdo con las normas IEC 60502-2 e IEC 60364-5-52.

Para calcular la sección del cable, se consideraron la caída de tensión, la capacidad de carga de corriente y la corriente de cortocircuito. La caída de tensión máxima permitida fue 0.5% para el lado de DC, y 0.5% para los cables de AC de la red de MT.

Un cable de tierra de 35 mm^2 será instalado para las zanjas de baja tensión y media tensión, mientras que uno de 50 mm^2 será instalado en el caso de los centros de transformación. Un resumen de las secciones de cable seleccionadas y su método de instalación se muestra en la Tabla 2-9.

Tabla 2-9. Resumen de las secciones de cable seleccionadas.

Sección	Material conductor	Material aislante	Tipo de instalación
De string a inversor			
6 mm2	CU	XLPE	Sujeto a estructuras
10 mm2	CU	XLPE	Sujeto a estructuras
De inversor a CT			
185 mm2	Al	XLPE	Enterrada en zajas

VERSIÓN PÚBLICA

Sección	Material conductor	Material aislante	Tipo de instalación
De CT a los Switchgears de MT			
150 mm2	Al	XLPE	Enterrada en zajas
240 mm2	Al	XLPE	Enterrada en zajas

- Obras civiles

Algunos de los parámetros considerados para las obras civiles requeridas para construir la planta fotovoltaica se muestran en la Tabla 2-10.

Tabla 2-10. Características de las obras civiles.

Característica	Valor
Distancia entre filas (Pitch)	5.88 m
Distancia entre filas consecutivas	0.5 m
Ancho de camino	5.0 m
Sección máxima de zanjas BT	0.8 m^2
Sección máxima de zanjas MT	1.2 m^2

Para el diseño de la planta fotovoltaica bajo estudio, viales de 5.0 m han sido utilizados. Estos viales suponen una distancia total de 3584.68 m.

Las zanjas de las carreteras utilizadas para el drenaje y para canalizar el agua se colocan a un lado de las carreteras.

Un perímetro total de 7211.99 m de vallado rodea las diferentes áreas de la planta fotovoltaica. El vallado tiene 2.0 m de altura y 3.0 m entre postes. Cada 50.0 m de vallado, un poste de luz de 4.0 m de altura y un sistema de protección de microondas serán instalados. Cada 100.0 m de vallado, un poste para videocámaras de 6.0 m de altura será instalado.

Los cables de baja tensión entre los inversores de string y los centros de transformación han sido enterrados directamente en zanjas. Las zanjas pueden incluir varias filas de cables. Las zanjas de baja y media tensión están separadas.

La profundidad mínima de los cables de baja tensión es 600.0 mm. Estos cables están pegados horizontalmente, pero tienen una separación de 50.0 mm en vertical.

La profundidad mínima de los cables de media tensión es 700.0 mm. Estos cables están separados por 200.0 mm en la dirección horizontal y 200.0 mm en la dirección vertical.

El espacio horizontal entre las filas de cables y los bordes de la zanja es 50.0 mm.

VERSIÓN PÚBLICA

En la Tabla 2-11 se muestra la sección de las zanjas usadas en el diseño junto a la longitud total de zanja y el volumen para cada tipo.

Tabla 2-11. Secciones transversales de las zanjas.

Tipo de Zanjas	Sección transversal	Longitud	Volumen
Zanja de baja tensión	400.0 x 1000.0 mm	15,004.49 m	6,001.8 m^3
Zanja de baja tensión	800.0 x 1000.0 mm	1,626.37 m	1,301.1 m^3
Zanja de media tensión	800.0 x 1000.0 mm	2,248.03 m	1,798.42 m^3
Zanja de media tensión	400.0 x 1000.0 mm	1,231.82 m	492.73 m^3
Zanja de media tensión	800.0 x 1500.0 mm	387.16 m	464.6 m^3

- Características de la subestación elevadora

La subestación línea transformador de 115.0/34.5 kV está formada por 1 calle/s de transformador, 1 calle/s de línea de salida y un sistema de 34.5 kV compuesto por 1 celda/s de media tensión que conectan la planta FV a la subestación.

Los equipos principales que se han usado para diseñar el parque de la subestación son:

- Los interruptores son mecanismos que permiten conectar y desconectar los circuitos eléctricos (Figura 2-9).



Figura 2-9. Ejemplo de interruptor.

- Los seccionadores se utilizan para aislar partes del circuito de la subestación durante el mantenimiento. Son usados para controlar la corriente que fluye por los circuitos eléctricos. Operan cuando los interruptores están abiertos.

VERSIÓN PÚBLICA

- Los transformadores de medición que son tanto transformadores de tensión como de intensidad. Se utilizan para reducir la corriente y la tensión a niveles que pueden medirse con otros dispositivos. Estos transformadores son clave para habilitar las medidas de protección en el circuito contra corrientes de falta
- Los transformadores de potencia que elevan la tensión desde niveles de media hasta niveles de alta tensión.
- El sistema de puesta a tierra (P.A.T) limita las corrientes de falta que podrían fluir por el neutro del transformador de potencia. Este dispositivo está formado por un transformador en zig-zag a modo de reactancia y seguido por una resistencia de puesta a tierra. El objetivo es proteger al personal contra valores inusuales de sobre tensiones, especialmente durante cortocircuitos, descargas de rayos, etc.
- Los pararrayos limitan las sobretensiones que afectan a los sistemas eléctricos, especialmente para proteger a los transformadores. También se ubican a la salida de las líneas de la subestación
- Las celdas de media tensión, que contienen el equipo necesario para conectar las líneas provenientes de la planta FV hasta el transformador de potencia.
- Sistema de Media Tensión

Un sistema de 34.5 kV formado por 1 celda/s de media tensión conecta la planta FV a la subestación. Un sistema de barra simple se ha elegido para las celdas de media tensión aisladas por gas. Este sistema de MT está formado por un grupo de celdas cuya función se presenta a continuación.

Las celdas MT para las líneas de entrada están equipadas con:

- Un (1) seccionador a tierra de tres posiciones.
- Un (1) interruptor.
- Un set de tres transformadores de corriente.

Las celdas MT para las líneas de salida están equipadas con:

- Un (1) seccionador a tierra de tres posiciones.
- Un (1) interruptor.

VERSIÓN PÚBLICA

- Un set de tres transformadores de corriente.

Las celdas de MT para medición están equipadas con:

- Un (1) seccionador a tierra de tres posiciones.
- Un transformador de tensión.

Por último, los cables que conectan las celdas de media tensión tienen por objetivo calcular las características del cableado eléctrico es minimizar las longitudes y secciones del cable. Las secciones se seleccionan de acuerdo con las normas IEC 60502-2 e IEC 60364-5-52.

Para dimensionar la sección de los cables, los criterios de corriente máxima admisible, caída de tensión y de cortocircuito se han considerado.

- Sistema de Línea Área

La línea aérea de 115.0kV transportará 39.56MVA desde la instalación de la subestación de la planta en Veracruz hasta el punto de interconexión. En total, 3 torres conectarán los conductores transmisión hasta el punto de interconexión. Las coordenadas de cada apoyo en UTM están listadas en Tabla 2-12.

Tabla 2-12. Coordenadas de las torres de apoyo.

Apoyo	X	Y
Apoyo 1		
Apoyo 2		
Apoyo 3		

VERSIÓN PÚBLICA

2.2.1 Programa General de Trabajo.

Se estima que la duración de la preparación del sitio y construcción es de aproximadamente de cinco años. La etapa de Operación y Mantenimiento será de 30 años y finalmente para la etapa de abandono se considera 7 meses, los detalles del cronograma de trabajo se presentan en la Tabla 2-13. En el anexo 3 del capítulo 2 pueden consultarse los informes de diseño y la obra civil del proyecto.

Tabla 2-13. Cronograma de trabajo.

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | | |

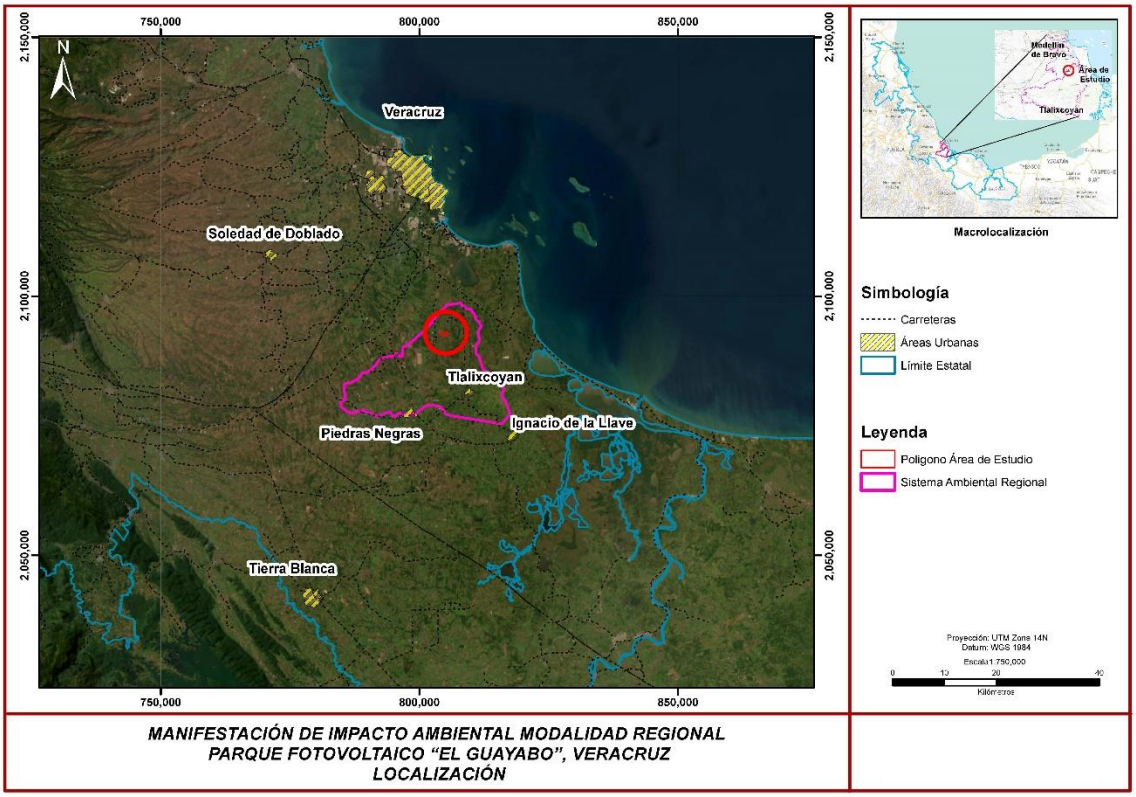


Figura 2-10. Representación gráfica local

A continuación, se describen las actividades a desarrollar según la etapa del proyecto.

2.2.3 Preparación del Sitio

La etapa de preparación del sitio comenzará con la elaboración de un estudio geotécnico para determinar las acciones que se deben llevar a cabo respecto al acondicionamiento del predio destinado para que la construcción de la planta fotovoltaica, y que este se lleve a cabo de manera ordenada, causando los menores impactos posibles y facilitar la ejecución de las etapas posteriores.

El objetivo de estos trabajos es obtener una superficie adecuada para la construcción que tenga como resultado una superficie homogénea, firme, con una compactación y resistencia mecánica adecuada para una correcta ejecución de fundaciones, canalizaciones y vías de acceso. Las actividades por realizar incluyen el desmonte y/o despalme de vegetación, el trazado y delimitación del proyecto.

Desmonte. El desmonte es la remoción de la vegetación existente. Los trabajos de desmonte se subdividen en dos partes: Tala y roza. Para los trabajos de tala se cortarán árboles y arbustos que se consideren necesarios de remover. Se realizarán por medios mecánicos con el método de

VERSIÓN

derribo direccional. La roza será para eliminar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembra y será realizada por medios mecánicos con tractor equipado con cuchillas o moto conformadora.

Despalme. Esta actividad consiste en retirar la cubierta orgánica, desbroce, retiro de malezas y aquellos objetos que obstaculicen la construcción de la planta solar fotovoltaica. En caso de requerirse despalme, será realizado con la maquinaria pertinente para estos trabajos. El material producto de despalme se cargará y transportará al sitio o banco de material de tiro autorizados por las autoridades ambientales locales, en vehículos con cajas cerradas o protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno. En caso de ser posible, este material será utilizado para rellenos.

Se pretende hacer la limpieza y desbroce de 813,000.0 m^2, así como la retirada de capa vegetal de 162,000.0 m^3.

Trazo y Nivelación

Las actividades de trazo y nivelación tienen como objeto acondicionar el terreno para la instalación de infraestructura del parque de forma adecuada y de acuerdo con las condiciones de éste, procurando tener la menor afectación posible.

El trazo y nivelación se realiza colocando puntos de referencia mediante el trazado con aparatos topográficos, donde se ubicarán postes con un nivel determinado. A través del uso de niveletas y clavos se marcarán las áreas a desplantar, excavaciones o demás actividades que requiera el proyecto. Se buscará un diseño del sistema, el cual evite un movimiento excesivo de tierras, que se adapte a los desniveles existentes del terreno.

Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones

Las excavaciones se realizarán a través de medios mecánicos. Se realizarán distinto tipos de excavaciones, variando en profundidad y tamaño dependiendo de su propósito. La sección de excavación será de acuerdo con las dimensiones del proyecto y a su ingeniería de detalle. Todo el material excavado que sea apto para para el relleno posterior de la excavación se depositará a los costados de la excavación a una distancia de 1.5 m. Todo el material que sea un excedente o no cumpla con las características para ser utilizado como relleno será retirado a un lugar previamente establecido y autorizado dentro o fuera de la obra.

Los caminos de accesos e interiores contemplarán un cajeo de 10 a 20 cm. Para la plataforma de la subestación se hará una excavación aproximada de 50 cm de profundidad, dependiendo del

VERSIÓN PÚBLICA

estudio geotécnico.

El trazo de las excavaciones y la ejecución de estas se realizará con precisión, de tal forma de que las deviaciones no excedan 5 cm de lo contemplado en el proyecto. El fondo de las excavaciones debe ser afinado de tal forma que los elementos que en estas se depositen se hagan conforme al proyecto, considerando pendientes y distancias establecidas.

Se considera el riego al material de la excavación acumulado para evitar la aspersión de partículas.

Para la realización de los trabajos se considera utilizar el siguiente equipo:

- Retroexcavadora con cargador frontal
- Camión de volteo 7m^3
- Camión de volteo 14m^3
- Vibrocompactador 66"
- Camión Pipa

Los drenajes pluviales incluirán la construcción de cunetas tipo, las cuáles se harán conforme al tipo de suelo presente en sitio. Las cunetas tipo tendrán una sección de un metro de ancho para ramales secundarios y para los colectores principales serán de 1.5 m de ancho. La profundidad de cada uno dependerá de las condiciones del sitio.

Se considera construir los drenajes con tubería PEAD de un metro de diámetro, con aleros y cabezal prefabricado, sin embargo, la sección se definirá conforme al estudio hidrológico.

De acuerdo con la topografía obtenida, no se considera el movimiento de tierras para nivelación, sin embargo, en caso de ser necesario, en aquellas zonas donde las pendientes norte-sur sobrepasen el 10%, la nivelación se hará mediante el material obtenido de bancos autorizados.

Cortes

No se contempla realizar cortes en el terreno.

Rellenos

Los caminos interiores de la planta fotovoltaica serán realizados con material de banco. El material será una mezcla de grava y/o piedras trituradas con arena, libre de basura, restos orgánicos o cualquier otro material.

VERSIÓN PÚBLICA

Para rellenos de zanjas donde se instalen tuberías, se utilizará preferentemente el material extraído durante la excavación, siempre y cuando este material sea apto y cumpla con las características indicadas en la norma N·CMT·1·01/16. Las Tablas 1.5.1 y 1.5.2 muestran las características técnicas del material a emplear como base y como subbase.

Tabla 2-14. Características de calidad del material de relleno

Requisitos de calidad del material para base.		Requisitos de calidad del material para subbase.	
Característica.	**Valor %**	**Característica.**	**Valor %**
Limite liquido máx.	25.0	Limite liquido máx.	25.0
Índice plástico Max.	6.0	Índice plástico Max.	6.0
Equivalente de arena mín.	40.0	Equivalente de arena mín.	40.0
CBR mínimo.	80.0	CBR mínimo	80.0
Grado de compactación min.	95.0	Grado de compactación min.	95.0
Partículas alargadas y lajeadas.	40.0	Desgaste de los ángeles	35.0
Desgaste de los ángeles	35.0		

Tabla 2-15. Requisitos de granulometría del material de relleno.

Requisitos de granulometría del material para base		
Característica		**Valor %**
Abertura mm	**Designación**	**% que pasa**
37.5000	1 ½"	100.00
25	1"	70-100
19	3/4"	60-100
9,5000	3/8"	40-100
4.72.	No.4	30-80
2	No.10	21-60
0,8500	No.20	13-44
0.425.	No.40	8-31
0.2500	No.60	5-33.
0.1500	No.100	3-17
0.0750	No.200	0-10
Requisitos de granulometría del material para subbase		
Característica		**Valor %**
Abertura mm	**Designación**	**% que pasa**
75	3"	100.00
50	2"	85-100

VERSIÓN PÚBLICA

Requisitos de granulometría del material para base		
Característica		Valor %
Abertura mm	Designación	% que pasa
37.5000	1 ½"	100.00
25	1"	70-100
19	3/4"	60-100
9,5000	3/8"	40-100
4.72.	No.4	30-80
2	No.10	21-60
0,8500	No.20	13-44
0.425.	No.40	8-31
0.2500	No.60	5-33.
0.1500	No.100	3-17
0.0750	No.200	0-10
37.5	1 ½"	75-100
25	1"	62-100
19	3/4"	54-100
9	3/8"	40-100
4	No.4	30-100
2	No.10	21-100
0.85	No.20	13-92
425	No.40	8-75
0.25	No.60	5-60
0.15	No.100	3-45
75	No.200	0-25

Los bancos de materiales a utilizar se determinarán basados en el estudio geotécnico y topográfico de las áreas cercanas del proyecto y que cuenten con autorización en materia de impacto ambiental.

Para los acarreos de los materiales se utilizarán camiones de volteo de caja cerrada cubiertos con lonas para evitar la aspersión de partículas. Si los traslados se efectúan sobre caminos de terracería, estos se mantendrán húmedos, mediante el riego con pipas de agua para evitar la afectación a terceros.

El relleno se realizará empleando material apto y libre de piedras, el material se colocará y compactará por capas sucesivas de 20 cm. Cuando por órdenes de la dependencia responsable o características del proyecto se señale que el relleno de las excavaciones debe ser efectuado bajo especificaciones de la técnica de compactación "PROCTOR", se señalará el espesor de

VERSIÓN PÚBLICA

capas, contenido de humedad del material, procedimiento y todo lo necesario para lograr la compactación óptima.

2.2.3.1 Obras y actividades provisionales del proyecto

Durante la etapa de construcción del proyecto se consideran la realización de obras e instalaciones temporales, que incluyen la instalación de oficinas y acopios. Para estas instalaciones se considera una superficie máxima a utilizar de 4 Ha.

La instalación de oficinas, sanitarios, almacenes y talleres podrán ser del tipo *container*. Se destinará un espacio como estacionamiento de vehículos, maquinaria y equipo de construcción. También, se destinará un área cercada para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos que se generen durante los trabajos de construcción, así como, un área que sirva como zona de acopio de los materiales y equipos a instalar: equipo eléctrico, estructuras, paneles fotovoltaicos, etcétera.

Se considerará la instalación de un sanitario por cada 20 personas. Los sanitarios y el agua necesaria para estos, será suministrada por una empresa sanitaria certificada.

Al término de los trabajos de construcción, las instalaciones provisionales serán retiradas del sitio por la empresa constructora. Estas obras consideran un impacto mínimo dada su naturaleza y temporalidad.

2.2.4 Etapa Constructiva del Parque Fotovoltaico

La construcción del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar ” considera las obras civiles y electromecánicas del parque fotovoltaico, la subestación eléctrica y la línea de transmisión que interconectará el parque con el Sistema Interconectado Nacional. Durante esta fase se considera que serán contratadas al menos 250 personas durante la fase pico del proyecto. A continuación, se describen las obras necesarias para la implementación del proyecto.

2.2.4.1 Obra Civil

Los trabajos civiles del parque fotovoltaico contemplan la instalación de un cercado perimetral con el objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta. El acceso a la misma se realizará a través de un camino habilitado para tal fin.

El vallado perimetral se realizará colocando una malla ciclónica de 2.5 m de altura a lo largo de todo el perímetro del predio. Esta malla se colocará utilizando postes metálicos de 48 mm de

VERSIÓN PÚBLICA

diámetro y de 1.5 mm de espesor, malla ciclónica con galvanizado en caliente 11 y apertura de 63 mm, alambre de púas de 3 filas y cimentación de concreto de (0.30x0.30x0.70) cm.

Adicional al cercado se contemplan los caminos internos a la planta para el personal operativo de la misma, esto incluye accesos vehiculares y peatonales para tal fin.

Los caminos internos estarán conformados por una capa base de 15 cm de espesor sobre una capa subbase de 20 cm de espesor, considerando un ancho de 5 m. Para la ejecución de la capa subbase se realizará un cajeo en el terreno con una profundidad variable de 10 a 20 cm. Los taludes del camino se realizarán con el material de la excavación. La Figura 2-11 muestra la sección tipo en terraplén de los caminos internos.

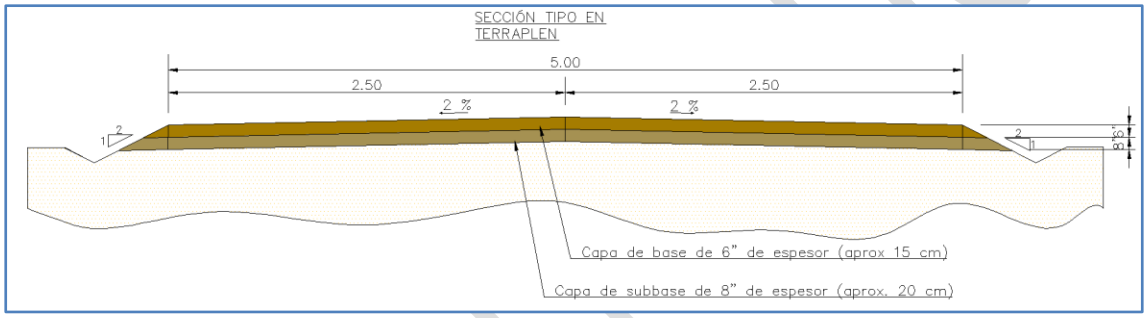


Figura 2-11. Sección tipo de los caminos internos.

Las 7 Power Stations, tan solo necesitarán la adecuación del terreno, mediante losas, donde serán instaladas.

Las losas para la colocación de las Power Station serán a base de concreto con resistencia de 250 kg/cm^2, con un área de 30 m^2 y un espesor de 0.25 m.

2.2.4.2 Obra Electrómecánica

La obra electromecánica considera toda la instalación de los equipos que conforman el parque, como son los paneles fotovoltaicos o los cableados subterráneos. A continuación, se mencionan los trabajos que contempla la obra electromecánica al interior del parque.

Estructura metálica. Las estructuras metálicas serán hincadas directamente en el suelo. La profundidad dependerá de las características del terreno y de la carga a soportar. Una vez colocadas las incas, se colocará sobre ellas los seguidores o *trackers*, módulos fotovoltaicos, inversores de *string,* etcétera. La profundidad aproximada es de 1.5 m. El montaje de los elementos sobre la estructura será de forma manual.

Montaje de paneles fotovoltaicos. Los paneles fotovoltaicos serán montados manualmente sobre los seguidores. Los paneles serán conectados entre ellos para lograr las especificaciones de tensión y potencia según el proyecto, los cables de conexión serán llevados a través de la propia estructura o por zanjas preparadas para recibir el cableado, hasta los inversores.

Cableado subterráneo. El cableado entre los paneles puede ser conducido a través de las mismas estructuras en las que son montados o por zanjas hasta los inversores. Los inversores se conectarán a las Power Station a través de cable conducido por zanjas. Los cables de media tensión que conectan a las Power Station con la subestación eléctrica serán conducidos a través de canalizaciones subterráneas.

Zanjas de media y baja tensión. Las zanjas de media y baja tensión tendrán una profundidad aproximada de (0.8 X 0.6) m, o lo que se especifique en el proyecto. Se pondrá una capa de arena de 10 cm de ancho al fondo de la zanja sobre la cual se depositará tubería. El relleno restante se realizará con el material de la excavación en caso de ser opto o bien, con material de banco que cumpla los requisitos.

Tendido y conexión de cable de media tensión. El tendido del cableado de media tensión XLPE, se instalará manualmente o con malacate.

Montaje de las Power Stations. Serán montadas por medio de grúas sobre las losas de cimentación.

Todo el terreno que no sea utilizado como camino interno, losa de cimentación o zanja se conservará en su estado natural.

2.2.4.3 Obra Civil de la Subestación Eléctrica

Los trabajos civiles de la subestación eléctrica contemplan la creación del edifico de control, las cimentaciones para los equipos eléctricos y estructuras del arreglo de alta tensión. A continuación, se mencionan los trabajos civiles de la subestación eléctrica.

Barda perimetral. La barda perimetral es el elemento que delimita el predio de la subestación y resguarda el equipo al interior de esta. La barda perimetral de la subestación se elaborará de la misma forma que el vallado perimetral del parque fotovoltaico, es decir, se realizará colocando una malla ciclónica de 2.5 m de altura a lo largo de todo el perímetro. Esta malla se colocará utilizando postes metálicos de 48 mm de diámetro y de 1.5 mm de espesor, malla ciclónica con galvanizado en caliente 11 y apertura de 63 mm, alambre de púas de 3 filas y cimentación de concreto de

VERSIÓN PÚBLICA

(0.30x0.30x0.70) cm.

Cimentaciones de edificios y estructuras. Las cimentaciones son los elementos sobre los cuales se instalarán las estructuras de los equipos principales, así como la edificación de las casetas. Las cimentaciones variarán en diseño y tamaño de acuerdo con su objetivo, pero en general se contempla la excavación donde se colocará la cimentación, el armado del acero de refuerzo y el colado de concreto de distintas resistencias.

Edificio de control. Este edificio alojará los equipos de control y medición, celdas de media tensión, servicios sanitarios y bodega. Las cimentaciones de este edificio serán con zapatas aisladas o losa de cimentación, esto considerando la mecánica de suelos del terreno. Las losas de techo, entrepisos trabes y columnas deberán de ser de concreto reforzado y los muros serán de block.

Pisos terminados. En el área donde se encuentren los equipos eléctricos principales (bahía) se deberá colocar una membrana que impida el crecimiento de hierba, así como una base de grava que permita mantener un adecuado drenaje superficial.

2.2.4.4 Obra Electromecánica

Se considera la obra electromecánica de la Subestación Eléctrica al montaje de las estructuras mayores y menores, al montaje de los equipos primarios, al sistema de tierras, al montaje de los equipos de protección, medición y control. A continuación, se describen los trabajos electromecánicos para dicha obra.

Sistema de Tierras. El sistema de tierras tiene como objetivo brindar protección a los equipos y para todo el personal durante la operación del proyecto, para este sistema se contempla la instalación de una cuadricula formada por conductores de cobre desnudo enterrados directamente en el suelo, conectando en puntos estratégicos, según el estudio del sistema de tierras, a varillas tipo Copperweld alojadas en registros.

Montaje de estructuras mayores y menores. Se consideran las estructuras mayores a las columnas y trabes formadas de celosía metálica en las que se montarán los buses de alta tensión. Las estructuras menores son aquellas estructuras metálicas donde se montan los equipos de medición, control y protección, como pueden ser apartarrayos, TP's, TC's, etcétera.

La instalación de las estructuras requiere de las actividades de obra civil como excavación, plantilla de concreto, acero de refuerzo, cimentaciones, relleno y compactado, ductos ocultos, registro de

VERSIÓN PÚBLICA

concreto armado, y pisos terminados.

Tendido de buses. Los buses estarán conformados por cable ACSR que serán soportados en las estructuras mayores según diseño del proyecto, considerando elementos como aisladores, herrajes, conectores, cables de guarda, etcétera. Estos elementos serán montados con ayuda de grúa.

Montaje de equipos. Los equipos primarios, así como equipos de medición, serán montados con grúa sobre las estructuras menores de acuerdo con el proyecto. Los equipos de control y medición que se encuentren en gabinetes serán ubicados dentro de la caseta de control.

Tendido de cable de fuerza, control y medición. Dentro del perímetro de la Subestación Eléctrica tanto el cableado de fuerza, control y medición debe ser dispuesto en trincheras apropiadas y/o ductos subterráneos. Para evitar la acumulación de agua y salvaguardar su integridad. Para evitar este tipo de daños, se deben tomar en cuenta las pendientes adecuadas, registros colectores y drenaje eficiente, las trincheras y registros deben contar con tapas de fácil colocación y remoción. En esta edificación, los conductores serán canalizados a través de charolas de aluminio o charofil, según corresponda el diseño de proyecto. El tendido del cableado se realizará de forma manual, se deberá de identificar cada cable y se debe de comprobar su continuidad para evitar fallos.

Montaje de Transformador de Potencia.

Para este equipo se construirá una bancada adecuada, a la intemperie, que contempla la cimentación de apoyo, y una fosa contenedora de aceite en caso de existir algún derrame. La fosa deberá tener la capacidad de almacenamiento hasta del 40% de la capacidad total del aceite del transformador.

2.2.4.5 Obra Civil de la Línea de Transmisión

Dentro de la obra civil para la construcción de la línea de transmisión que interconecta al parque fotovoltaico con el sistema eléctrico nacional, se consideran excavaciones, armado, relleno y compactado de las cimentaciones.

Excavaciones. Las excavaciones se realizarán de acuerdo con proyecto y el resultado del estudio geotécnico realizado. Si las cimentaciones son por pilote se realizarán excavaciones alrededor de 1.2 m de diámetro y 9 m de profundidad. Si el terreno donde se hace la excavación para la cimentación se encuentra roca sana antes de los 3 m, se realizarán barrenaciones a la roca de

VERSIÓN PÚBLICA

acuerdo con las necesidades de soporte de esfuerzos mecánico que sufran las torres de transmisión. Las anclas seleccionadas en este caso se deberán colocar dentro de las barrenaciones y se rellenarán los espacios con mortero aditivo expansor.

Acero de refuerzo. Las cimentaciones contarán con armado de varillas de acero según especificaciones del diseño de la cimentación.

Colado de concreto en cimentaciones. El concreto que se deberá utilizar en el colado de las cimentaciones deberá de cumplir con las características de resistencia que se especifiquen en el diseño de estas según el estudio geotécnico y esfuerzos mecánicos a soportar.

Relleno y compactado de cimentaciones. Una vez realizada la cimentación, se deberá rellenar las cepas generadas, preferentemente con el material resultante de la excavación. En caso de que dicho material no cumpla con las características necesarias, se deberá utilizar material de banco autorizado por las autoridades locales.

2.2.4.6 Obra Electromecánica de la Línea de Transmisión

La obra electromecánica de la línea de transmisión considera el montaje y excavación de las estructuras, el montaje de las cadenas de aisladores, herrajes y conectores, así como los cables conductores y de guarda. A continuación, se mencionan los trabajos asociados a la obra electromecánica de la línea de transmisión.

Trabajos de Excavación. Se efectuarán las excavaciones necesarias para formar la sección de desplante de las cimentaciones de las estructuras de soporte, ubicadas de acuerdo con la ingeniería de detalle del proyecto. Las herramientas destinadas para estas actividades serán del tipo hidráulico o neumático.

Se tomarán las medidas adecuadas para evitar dañar a personas, animales y vehículos, cercándolas con cinta de señalización hasta 1.3 m, colocando la señalización pertinente.

Montaje de estructuras. El montaje de las estructuras consiste en el armado de las torres de acero estructural galvanizado que servirán como soporte de la línea de transmisión. El montaje de las estructuras se realizará por partes, armando algunas de las partes a nivel del suelo y después serán colocadas en su posición mediante el uso de una grúa.

Vestido de estructuras. El vestido de las estructuras consiste en la colocación de los herrajes, aisladores, placas de aviso de peligro, numeración de las estructuras y accesorios en general de las torres que se preparan para el tendido de cables.

VERSIÓN PÚBLICA

Tendido y tensionado de cable de guarda y conductor. El cable de guarda y el cable conductor serán colocados en la estructura y tensionados hasta dejar los valores de tensión y flecha señalados en el proyecto. Se tensionarán utilizando el método de tensión mecánica controlada.

2.2.5 Etapa Operación y Mantenimiento

2.2.5.1 Operación

La operación del parque fotovoltaico consiste en aprovechar la energía que llega a la tierra en forma de radiación solar y transformarla en energía eléctrica. En este proceso los paneles fotovoltaicos son los encargados de captar y transformar la radiación solar. Los paneles son conectados en una combinación serie y paralelo para lograr las características de tensión y potencia requeridos para conectarse a los inversores *strings.* Los inversores se encargan de transformar la corriente eléctrica directa a corriente alterna, también se encargan de encontrar el punto óptimo de operación de los paneles fotovoltaicos para obtener el mayor aprovechamiento energético.

La corriente alterna a la salida de los inversores se conectará a los transformadores BT/MT para evacuar la energía producida en la planta a través de la red de media tensión. A este conjunto se le conoce como Power Station.

Los 7 Power Station, serán conectados en tipología tipo radial para conducir la energía producida, hasta los equipos que pertenecen a las celdas de media tensión. En la Subestación Eléctrica se elevará el nivel de tensión, mediante el transformador de potencia, para la inyección de energía al Sistema Interconectado Nacional.

Durante todo este proceso, se requiere un constante monitoreo de todos los equipos y de la energía producida, a su vez debe ser coordinada la operación de la planta, con el operador de red, en sus distintos modos de control.

2.2.5.2 Mantenimiento

El mantenimiento consiste en los trabajos que tienen como objetivo cuidar y prolongar la vida útil de los equipos. Todos los equipos requieren mantenimiento, la naturaleza y periodicidad de estos depende de cada uno de los equipos. A continuación, se mencionan los distintos tipos de mantenimientos a realizar durante la vida útil del proyecto.

Mantenimiento a paneles fotovoltaicos. Los paneles fotovoltaicos requieren de limpieza periódicamente, que depende de las condiciones ambientales que hacen que los paneles

VERSIÓN PÚBLICA

acumulen polvo y suciedad, las cuales son perjudiciales para la operación y vida útil de cada panel.

En la zona de los paneles se realizarán podas y desbroces en las áreas cercanas a las estructuras para evitar que las hierbas generen sombras o se enreden con los cables. Se dejará el estrato herbáceo a una longitud máxima de 15 cm sobre el nivel del suelo. Adicionalmente, se revisarán las conexiones a la red de tierras y el estado de esta, se verificarán los elementos de sujeción y conexiones entre los módulos.

Mantenimiento cableados y conexiones. Se verificará el estado de los cables para determinar que no hayan sufrido daño por exposición excesiva al sol o por corrosión. Se verificarán aprietes de tornillería y pruebas de aislamiento.

Mantenimiento a Inversores y Power Station. Se debe verificar el estado de los indicadores y alarmas. Se verificará aprietes de tornillería y conexiones, estados de fusibles. Limpieza en el sistema de ventilación. Medición de las corrientes de fase en cada inversor.

Mantenimiento estructuras metálicas. Se realiza la verificación del funcionamiento de los seguidores. Se revisan los daños que la estructura pueda tener como oxidación o deterioro por otros agentes ambientales.

Mantenimiento a línea de transmisión. Las líneas de transmisión requieren de limpieza de brecha y aisladores, reapriete de herrajes y la verificación y corrección del sistema de tierras.

Otros mantenimientos requeridos son los de los caminos internos al interior del proyecto, la inspección y conservación en buen estado de vallado perimetral. Se revisarán las cimentaciones de las estructuras para observar que no hayan sufrido algún daño.

2.2.5.2.1 Obras Asociadas al Proyecto.

A continuación, se describen los trabajos a realizar para estas obras en el proyecto.

Servicios médicos. Durante la construcción se contará con un equipo médico, consultorio móvil y una ambulancia para enfrentar cualquier emergencia. Durante la etapa de operación del proyecto se contará con un botiquín de primeros auxilios y en caso de una emergencia mayor se trasladará al centro de atención más cercano.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres. Se considera la construcción de un almacén para herramientas y repuestos de aproximadamente 250 m^2.

Campamentos, dormitorios, comedores. No se construirá ningún tipo de esta infraestructura.

VERSIÓN PÚBLICA

Instalaciones sanitarias. Se instalarán letrinas móviles para el uso del personal que labore en el sitio del Proyecto, de esta manera se evitará la contaminación del suelo por desechos fisiológicos.

Planta de tratamiento de aguas residuales. No se considera la construcción de estas plantas ya que el Proyecto no genera aguas residuales.

Abastecimiento de energía eléctrica. Durante la fase de construcción se prevé el uso plantas generadoras móviles y un contrato de suministro de servicio básico de electricidad durante la operación y mantenimiento.

2.2.6 Etapa de Abandono del Sitio

La vida útil de las instalaciones del proyecto se considera de 30 años, pudiéndose ampliar de forma indefinida según se vayan sustituyendo los equipos de acuerdo con el desarrollo tecnológico. No se considera el abandono de las instalaciones, ya que en caso de ser necesario se reponen los equipos deteriorados. En caso de abandono, se procederá al desmantelamiento de los equipos instalados y a la limpieza del sitio, cumpliendo con las disposiciones ambientales y sanitarias vigentes en ese momento. A continuación, se mencionan los trabajos a realizar en caso de abandono.

Desmontaje de los módulos fotovoltaicos. Para el desmonte de los paneles se retiran las 4 grapas de sujeción y se retira el panel del tracker. Los paneles que se encuentren en buenas condiciones o con una degradación alrededor del 20% se podrán utilizar para proyectos con requerimientos menores en zonas que necesiten este tipo de tecnología. La empresa dueña del proyecto será la encargada de decidir qué hacer con los módulos que se retiren.

Desmantelamiento de estructura. Para el desmantelamiento de los seguidores se retirarán los travesaños y los pórticos. Los largueros o perfiles hincados se extraen por medios mecánicos. Los materiales metálicos que se obtienen se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa para que, posteriormente, sean trasladados a la gestora de residuos metálicos más próxima.

Desmontaje de cableado y tubería AC y DC. Se retirarán todas las conexiones entre paneles, inversores y Power Station, comprobando que estos no se encuentren energizados. El cable de aluminio y cobre serán llevados a un centro de reciclaje. Las tuberías de las canalizaciones subterráneas también serán llevadas a centros de reciclaje o a vertederos autorizados. Las zanjas que se realicen serán rellenadas con terreno natural.

VERSIÓN PÚBLICA

Retiro de valla perimetral. El vallado perimetral será retirado de forma manual, retirando postes y vallas metálicas. Los dados de cimentación se demolerán con matillo neumático. Los residuos metálicos serán llevados a un centro de reciclaje, mientras que los escombros de las cimentaciones serán llevados a un vertedero autorizado.

Restauración del terreno natural. Una vez retirados los elementos del proyecto se rellenarán los huecos o zanjas resultantes con material del mismo terreno natural o de bancos cercanos autorizados. Se realizará un movimiento de tierras para facilitar el crecimiento de masa vegetal. El proyecto contempla despalmes en el terreno, por lo que se afectará de manera directa a la vegetación aún presente en el área; sin embargo, se contempla la implementación de un programa de restauración, en el que se incluye el escarificado del sitio y actividades de pastización; por lo que el impacto podrá ser reversible parcialmente a largo plazo, ya que aún y con las medidas de restauración, la vegetación tardará en recuperarse.

2.2.7 Aspectos generales de cada etapa del proyecto

En esta sección se mencionan otros aspectos que contempla el proyecto, como lo son insumos o residuos.

2.2.7.1 Personal

Se tiene previsto que en la etapa pico de la construcción del proyecto se tengan contratados aproximadamente 250 empleados de forma temporal. Se buscará que estos empleados sean principalmente personas de las comunidades cercanas. Durante la fase de operación se contempla contar con una plantilla de alrededor de 20 personas trabajando permanentemente.

2.2.7.2 Insumos

A continuación, se mencionan los insumos que se tienen contemplados durante la realización del proyecto.

Electricidad. Durante la construcción del proyecto se tiene considerado que el suministro de energía eléctrica sea a través de dos generadores móviles de 50 kVA. Los generadores deberán cumplir con las medidas de seguridad y calidad, colocándose sobre una base de un material impermeable que impida que ante cualquier derrame de combustible o aceite se filtren al suelo.

Combustible. Se contará con una empresa abastecedora de combustible que cuente con las legislaciones vigentes sobre el transporte de combustibles líquidos.

VERSIÓN PÚBLICA

Agua. Toda el agua que se utilice en la construcción del proyecto se obtendrá en las redes de abastecimiento de acuerdo con lo indicado por las autoridades municipales. El agua será llevada al proyecto mediante pipas de 10 mil o 15 mil litros. El agua de consumo humano será transportada en garrafones de 20 litros.

Concreto. El concreto utilizado en la construcción del parque fotovoltaico será suministrado por una empresa externa que cuente con las autorizaciones y certificaciones correspondientes.

2.2.8 Residuos

En la Tabla 2-16 se describen los residuos que se generarán en el proyecto, su clasificación y su disposición final.

Tabla 2-16. Residuos generados en el Proyecto.

Residuos vegetales	Preparación de sitio	Solido orgánico	No peligrosos	No	Áreas para revegetación
Material de excavación	Construcción	Solido inorgánico	No peligroso		Relleno
Cartón	Construcción	Solido inorgánico	No peligroso	Si	Centros de reciclaje
Madera	Construcción	Solido inorgánico	No peligroso	Si	Centros de reciclaje
RSU	Preparación y construcción	Solido orgánico e inorgánico	No peligroso		Relleno sanitario
Residuos de Mantenimiento de maquinaria	Construcción y Operación	Solido inorgánico	Peligroso		Centro autorizado
Aguas residuales	Preparación, Construcción y Operación	Liquido	No peligroso		Centro autorizado PTAR
Emisiones CO2	Preparación y Construcción	Gas	No peligroso		Atmosfera
Ruido	Preparación, Construcción y Operación		No peligroso		Atmosfera

2.2.8.1 Residuos sólidos no peligrosos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán residuos de suelo y vegetales producto del desmonte y despalme, los cuáles serán utilizados en el predio y en caso de que exista un excedente de suelo vegetal se colocará en las cotas más bajas del terreno

VERSIÓN PÚBLICA

para ser rápida y fácilmente revegetado con especies nativas o bien se le dará una disposición en donde determinen las autoridades correspondientes.

2.2.8.2 Residuos sólidos urbanos

Durante las etapas antes mencionadas se generarán residuos de tipo doméstico como resultado de la estancia de los trabajadores en la obra, estos residuos serán: papel, empaques de cartón, bolsas y envases de plástico, latas de aluminio, vidrio, residuos, orgánicos entre otros. Estos residuos se almacenarán temporalmente en contenedores de 200 litros rotulados y se dispondrán por alguna empresa particular contratada para este fin o directamente en el relleno sanitario. La taza de generación de residuos domésticos es de 0.2/ kg/trabajador/día.

2.2.8.3 Residuos sólidos peligrosos.

Los residuos sólidos peligrosos que se pueden generar aquellos materiales que se contengan pinturas y aceites, papel, cartón, estopas que se puedan impregnar con aceites o solventes. Estos residuos serán tratados por una empresa con registro ante la SEMARNAT para su transporte, recolección y manejo RRPP.

Se habilitará un lugar específico para el almacenamiento de los residuos peligrosos según lo especificado en la NOM-052 SEMARNAT-1994. La promovente vigilará a través de sus programas que los contratistas y subcontratistas cumplan con las obligaciones de registro y manejo correspondientes.

2.2.8.4 Aguas residuales

El manejo de las aguas residuales será llevado a cabo por la empresa que se contrate para este servicio. Se contempla la instalación de 1 sanitario portátil por cada 20 empleados. Generalmente los baños móviles reciben una limpieza por lo menos semanal en la que se colectan las aguas residuales y sedimentos. Estos residuos generados serán tratados a través de compañías autorizadas para tales efectos y para su disposición y previniendo con ello, la contaminación del suelo o de otros elementos naturales. No se instalará planta tratadora de aguas residuales en el proyecto.

2.2.8.5 Emisiones a la atmosfera

Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción se emitirán gases de combustión producido por los vehículos, maquinarias y equipos. Para minimizar las emisiones se verificará que los vehículos y maquinaria tengan un correcto funcionamiento. Se llevará a cabo el registró

VERSIÓN PÚBLICA

del mantenimiento que recibirán las diversas maquinas, equipos y vehículos. Por otra parte, para evitar la propagación de polvos, en las diferentes áreas de trabajo, se humedecerán los sitios por los que pasarán maquinarias y vehículos.

La Tabla 2-17 muestra los tipos de emisiones esperados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Tabla 2-17. Emisiones generadas

Tipo de emisión	Etapa	Fuente	Frecuencia
Gases de combustión (SO2, NOX, CO, CO2)	Preparación y construcción	Maquinaria	6 horas
Partículas suspendidas (PST, PM10, PM2.5)	Preparación y construcción	Movimiento de tierras y circulación	8 horas

2.2.8.6 Ruido

La etapa constructiva es la etapa en la cual se generará mayor cantidad de ruido, esto debido a la utilización de maquinaria y equipo. Este ruido no deberá superar los límites señalados en la NOM-081- SEMARNAT-1994. Tabla 2-18 muestra los niveles de ruido que se esperan generar.

Tabla 2-18. Emisiones generadas

Maquinaria	Emisión de los niveles de ruido en decibeles (dB) a 1 metro de distancia
Retroexcavadora	84-93
Camión grúa	90-96
Vibrocompactadoras	90-96
Carretillas elevadoras	59
Camiones	85

2.2.8.7 Maquinaria y Equipo

La construcción del proyecto requiere distintos tipos de maquinarias y equipos de acuerdo con las tareas específicas que se van a realizar. La Tabla 6.5.1 muestra el equipo y maquinaria a emplearse.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 2-19. Maquinaria y equipo

Etapa	Maquinaria	Emisión de los niveles de ruido en decibeles (dB) a 1 metro de distancia
Preparación del sitio y construcción	Camioneta ½ ton	6
	Motosierra	3
	Retroexcavadoras	2
	Buldócer	1
	Camiones	1
	Motoniveladora	2
	Vibrocompactador	2
	Carretillas telescópicas	4
	Hincadoras	5
	Grúa	2
	Camión con brazo hidráulico	1
	Mini grúa hidráulica	1
	Camión pipa	3
	Camión volteo	4
Operación y mantenimiento	Camioneta ½ ton	2
	Tractor	1
	Cuatrimotos	2

VERSIÓN PÚBLICA

CAPÍTULO 3

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
PARQUE FOTOVOLTAICO “PV SOLAR”, VERACRUZ

VERSIÓN PÚBLICA

Septiembre 2023
Rev. 0

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

3.1 ORDENAMIENTO JURÍDICO FEDERALES. 4
3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 4
3.1.2 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET). 5
3.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 11
3.2.1 Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (ANP) Federal. 11
3.2.2 Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (ANP) Estatales. 13
3.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS. 15
3.4 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO. 17
3.4.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 17
3.4.2 Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024. 22
3.4.3 Plan Municipal de Desarrollo Medellín de Bravo 2022-2025. 22
3.4.4 Plan Municipal de Desarrollo Tlalixcoyan 2022-2025. 24
3.5 PROGRAMAS SECTORIALES. 25
3.5.1 Programa Sectorial de Energía 2020 – 2024. 25
3.5.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024. 28
3.5.3 Prospectivas de Energías Renovables 2016 – 2030. 29
3.6 PROSPECTIVA DE ENERGÍA RENOVABLE 30
3.6.1 Prospectiva de Energías Renovables 2018 – 2030 30
3.7 LEYES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES Y SUS REGLAMENTOS. 31
3.7.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento. 31
3.7.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 31
3.7.3 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 33
3.7.4 Ley General de Cambio Climático. 35
3.7.5 Ley de la Industria Eléctrica. 36
3.7.6 Ley Federal de Responsabilidad Civil. 38
3.7.7 Ley Federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e históricas. 40
3.8 Otros instrumentos ambientales. 41

VERSIÓN PÚBLICA

3.8.1 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs). 41
3.8.2 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 43
3.8.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 45
3.8.4 Sitios Ramsar. 47

VERSIÓN PÚBLICA

3.1 ORDENAMIENTO JURÍDICO FEDERALES.

3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

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

Artículo 25.- corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.

Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

La ley establecerá los mecanismos que faciliten la organización y la expansión de la actividad económica del sector social: de los ejidos, organizaciones de trabajadores, cooperativas, comunidades, empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores y, en general, de todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios.

La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece

VERSIÓN PÚBLICA

esta Constitución.

Ya que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, estipula el derecho a un medio ambiente adecuado, como resultado de la implementación del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” y tomando en consideración que el mismo ocasionará impactos al ambiente, se proponen las medidas necesarias para mitigar los impactos que esta genere durante las diferentes etapas del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” (Capítulo VI de la MIA-R).

Asimismo, es importante mencionar que el proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” cumple con los preceptos constitucionales mencionados con anterioridad, ya que, al conocer y aplicar la normatividad ambiental, se contribuye a que el desarrollo nacional sea efectivamente sustentable e integral, satisfaciendo así las necesidades y demandas de la población en materia de la sustentabilidad.

Durante la ejecución del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” se verificará que se cumpla estrictamente con las especificaciones, áreas y tiempo estipulado en los alcances con la finalidad de no alterar zonas que no correspondan a los límites establecidos.

Durante las diferentes etapas del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar”, se cuidará de no alterar las condiciones originales del sistema ambiental mediante la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

3.1.2 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

3.1.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Este instrumento entró en vigor el 8 de septiembre de 2012, de acuerdo con la disposición establecida en el transitorio único del Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre del mismo año. Se destaca en esta disposición que la observancia obligatoria vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales, esto es, a través de esa vinculación se concreta el carácter inductivo de este instrumento hacia los particulares.

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

VERSIÓN PÚBLICA

análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB (Tabla 3-1).

Tabla 3-1. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que inciden con el Sistema Ambiental Regional y Área del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar”

UAB	NOMBRE	POLÍTICA
75	Llanura Costera Veracruzana Norte	Restauración y aprovechamiento sustentable

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, 2012.

En la Figura 3-1 se muestra el plano de ubicación de la Unidad Ambiental Biofísica con la que incide el Sistema Ambiental Regional y Área del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar”.

VERSIÓN PÚBLICA

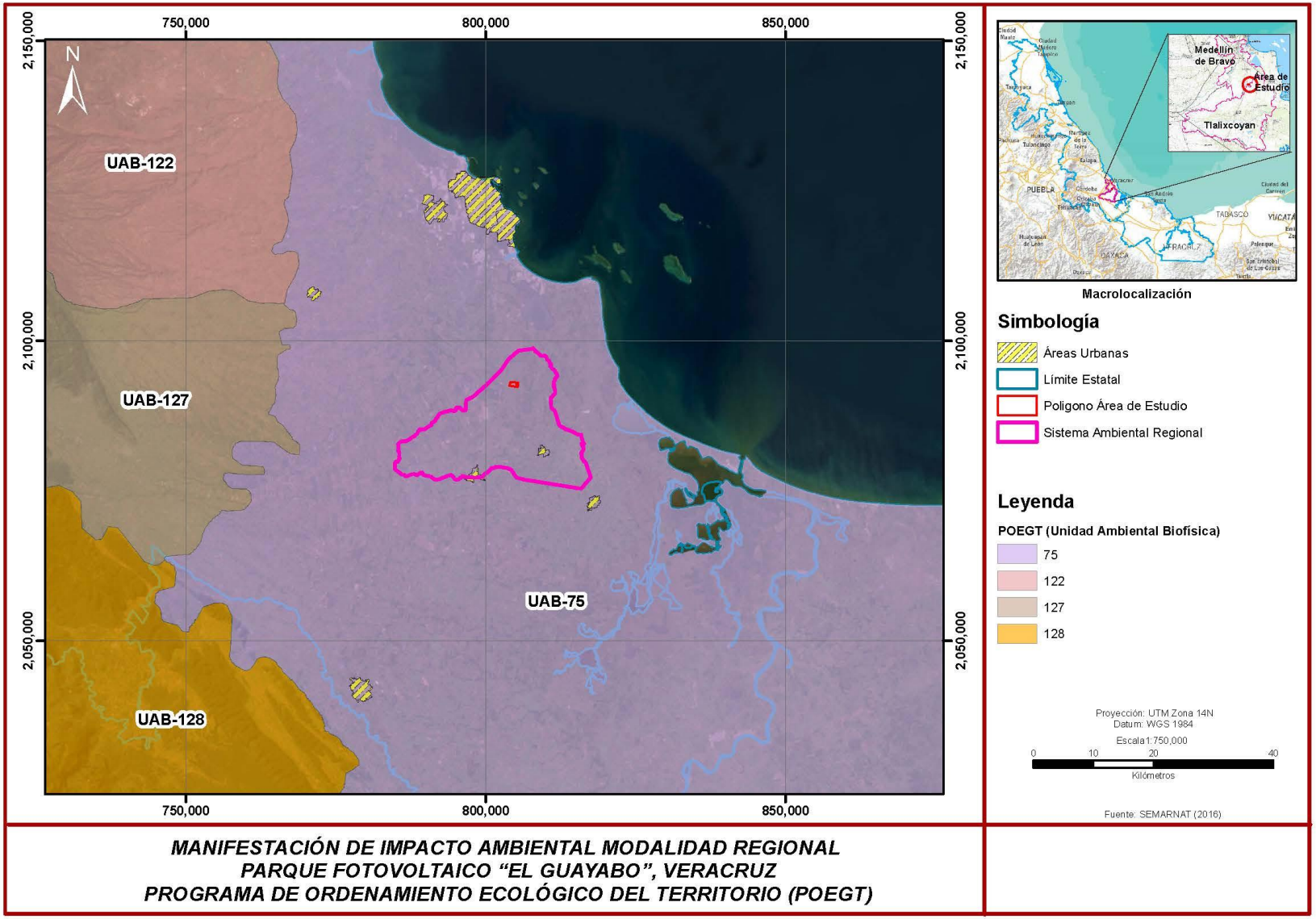


Figura 3-1. Programa de Ordenamiento General del Territorio

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, 2012.

El Sistema Ambiental Regional y el Área del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” incide con la UAB 75, En la Tabla 3-2 se muestra las estrategias señaladas por el Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio.

Tabla 3-2. Estrategia aplicable a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 75

ESTRATEGIAS	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	No se aprovecharán los ecosistemas de la zona.
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No se pretende aprovechar suelos agrícolas.
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No se utilizará ningún tipo de infraestructura hidroagrícola.
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se aprovecharán los ecosistemas de la zona.
8	Valoración de los servicios ambientales.	AL ser un Parque Fotovoltaico no pone en riesgo los servicios ambientales
12	Protección de los ecosistemas.	Se contará con las Políticas de Seguridad y Medio Ambiente.
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No se utilizarán agroquímicos ni biofertilizantes.
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El Proyecto consiste en un Parque Fotovoltaico, debido a eso el proyecto no participa en la restauración de ecosistemas directamente, sin embargo, al ser generador de energías renovables ayuda de manera indirecta a la conservación del medio ambiente
15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto no contempla la aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano.
15 BIS	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No se considera la actividad minera en el desarrollo del proyecto al ser un parque fotovoltaico.
18	Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	El proyecto se trata de un parque fotovoltaico, no se considera parte del sector de hidrocarburos.
21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El Proyecto consiste en un Parque Fotovoltaico, no se considera como punto turístico.
22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El Proyecto consiste en un Parque Fotovoltaico, no se considera como punto turístico.

VERSIÓN PÚBLICA

ESTRATEGIAS	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo a beneficio.	El Proyecto consiste en un Parque Fotovoltaico, no se considera como punto turístico.
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No se considera la utilización de recursos hídricos.
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No se considera la utilización de recursos hídricos.
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.	Se considera como apoyo para la participación social y actividades económicas ya que durante la etapa de construcción las poblaciones cercanas podrían generar ingresos durante esta etapa.
34	Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	El Proyecto consiste en un Parque Fotovoltaico, no se considera como apoyo para la integración de las zonas rurales.
35	Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	El Proyecto consiste en un Parque Fotovoltaico, no se considera como apoyo para la mejora de la seguridad social.
36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El Proyecto consiste en un Parque Fotovoltaico, no se considera como apoyo para las actividades productivas del sector agroalimentario.
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El Proyecto consiste en un Parque Fotovoltaico, no se consideran núcleos agrarios.
38	Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Se podría incluir a personal no capacitado con el fin de desarrollar sus capacidades.
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	El Proyecto consiste en un Parque Fotovoltaico, por cuestiones de seguridad a las personas no se considera la participación de adultos mayores.

VERSIÓN PÚBLICA

ESTRATEGIAS	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
	índices de marginación.	
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Se considera la participación de personas de las localidades cercanas al proyecto.
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La ubicación de la zona del parque fotovoltaico no afecta a los derechos de propiedad rural.
43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	El Proyecto consiste en un Parque Fotovoltaico, esto podría generar un aumento en la plusvalía en las localidades cercanas.
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.	El Proyecto consiste en un Parque Fotovoltaico, por tal motivo no participa en impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, 2012.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. En el instrumento que se analiza, su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo que asegure de mejor manera la sostenibilidad. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala, las cuales fueron analizadas y con base en su coincidencia, se determinó la congruencia del proyecto Parque Fotovoltaico "PV Solar" con tales disposiciones, sin embargo, si bien el orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que desea imprimir el Gobierno Federal en cada UAB, es un hecho que son las políticas, y las estrategias establecidas en el POEGT, las que concretan esas proyecciones.

En conclusión, y sobre la base del alcance descrito en los textos antes transcritos se confirma el carácter inductivo del POEGT para el gobernado y, consecuentemente su carácter de no aplicabilidad para los efectos de este análisis vinculatorio.

VERSIÓN PÚBLICA

3.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

3.2.1 Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (ANP) Federal.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, define como áreas Naturales Protegidas a “las zonas de Territorio Nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al Régimen de Protección”.

Así mismo, en el artículo 45, señala que la determinación de Áreas Naturales Protegidas tiene como propósito principal el preservar los ambientes naturales representativos de diferentes regiones biogeográficas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva, particularmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción; asegura el aprovechamiento racional de ecosistemas, apoyar la investigación científica; y proteger los entornos naturales de las zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos de importancia para la cultura e identidad nacional.

Las Áreas Naturales Protegidas constituyen porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde su ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, considerando para el caso, el artículo 46 de la Ley antes citada.

El SAR delimitado y el área del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” no ocupan superficie alguna en las ANP Federales. En la Figura 3-2 se muestra la ubicación del SAR delimitado y el área del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” con respecto al ANP Federal.

VERSIÓN PÚBLICA

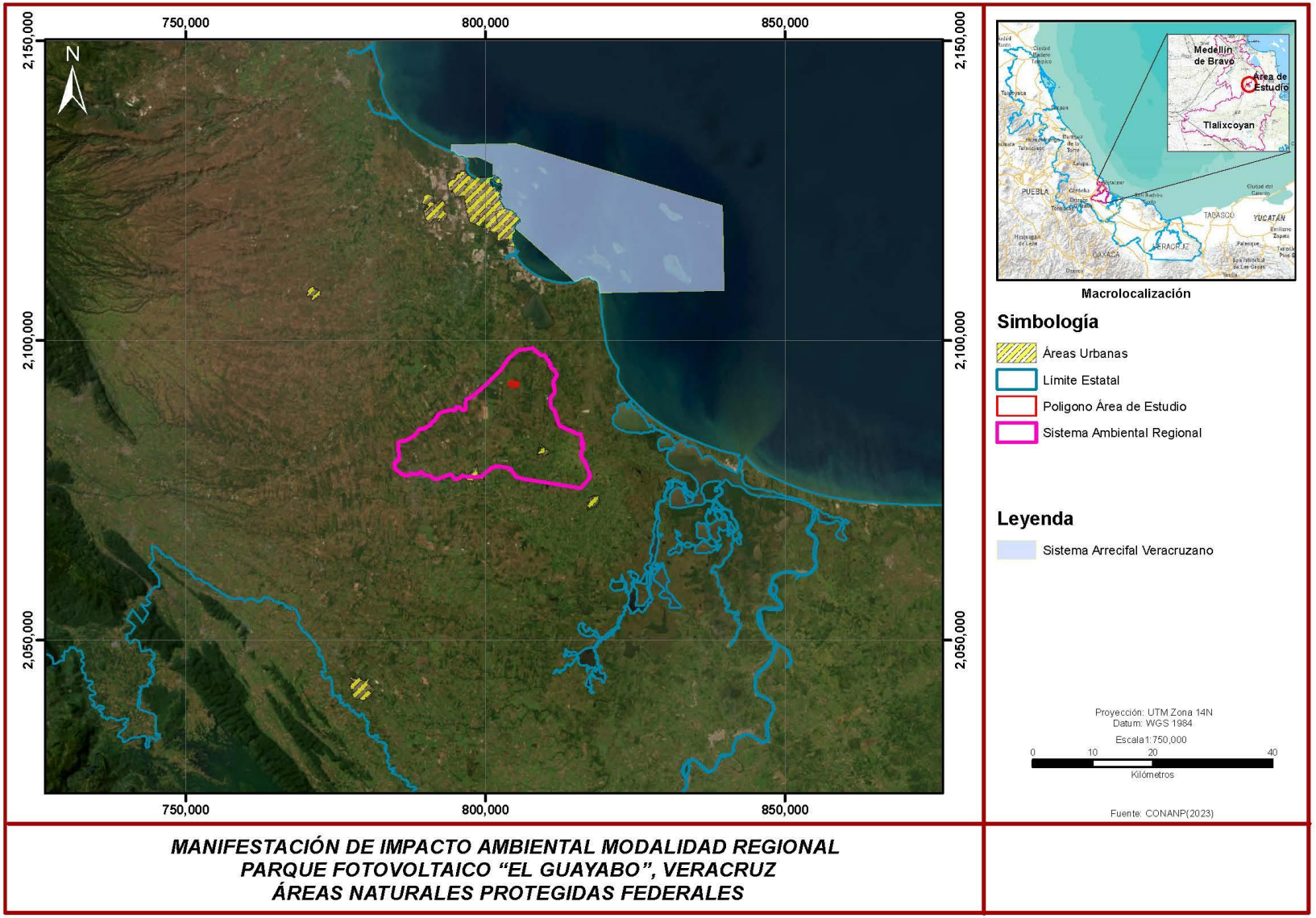


Figura 3-2. Ubicación del SAR y el área del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” con respecto al ANP Federal

Fuente: CONABIO 2023

3.2.2 Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (ANP) Estatales.

Las Áreas Naturales Protegidas se pueden considerar como la principal estrategia de política ambiental para la conservación de la biodiversidad y de mitigación de los efectos del cambio climático. Cada uno de estos sitios contiene una combinación única de características biológicas que proporcionan múltiples servicios ecosistémicos.

En el marco jurídico estatal tienen su fundamento en la Ley Estatal de Protección Ambiental (LEPA), en ésta se define la facultad del Ejecutivo Estatal para ejercer a través de la SEDEMA el establecimiento, regulación y administración (Art. 6, apartado A, Fracción VI) de estos espacios de competencia estatal. Además, los clasifica en Áreas Naturales Protegidas (ANP), Áreas Privadas de Conservación (APC) y Áreas verdes.

El estado de Veracruz cuenta con 27 ANP de competencia estatal distribuidas en 43 municipios, dando un total de 83,439.97 hectáreas protegidas.

Dentro del SAR delimitado no se encuentran ningún Área Natural Protegida (ANP), el Área del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” no ocupa superficie en ninguna ANP Estatal (Figura 3-3).

VERSIÓN PÚBLICA

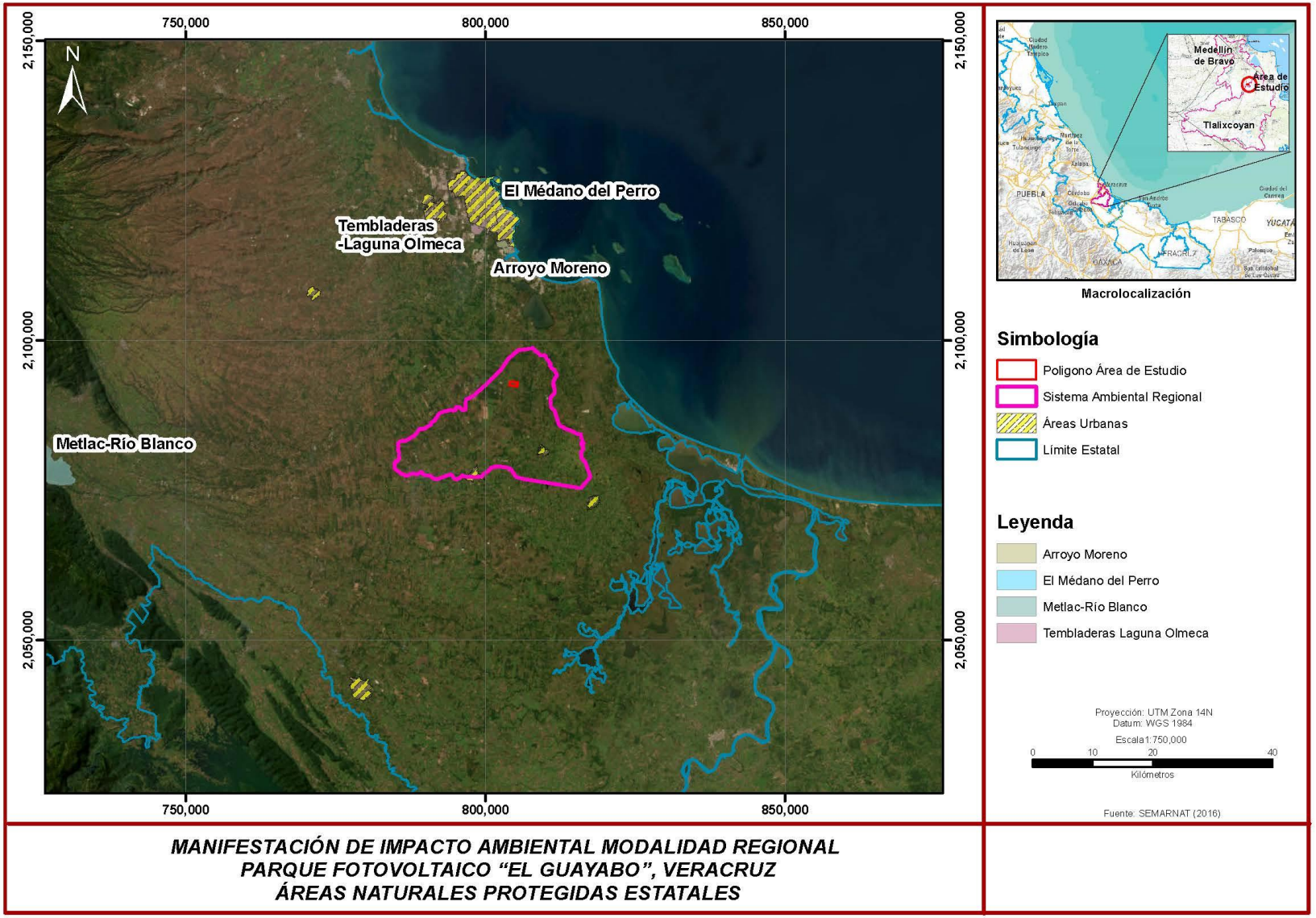


Figura 3-3. Ubicación de ANP estatales respecto al trazado del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar”

Fuente: CONABIO 2023

3.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las Normas Oficiales Mexicanas que aplican en las diferentes etapas del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” se presentan en la Tabla 3-3.

Tabla 3-3. Normas Oficiales Mexicanas que aplican en las Diferentes Etapas del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar”

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	El Área del Proyecto no cuenta con servicios de drenaje por lo que se debe de considerar la instalación de servicios sanitarios para cubrir esta necesidad ya que se prevé la generación de aguas residuales, particularmente en los servicios sanitarios para la etapa de preparación y construcción. Durante la etapa de operación y mantenimiento las aguas residuales serán depositados en las fosas sépticas. Las aguas residuales producidas en los sanitarios portátiles / fosa séptica se prevé que sean dispuestas ajustándose a los parámetros establecidos por la presente NOM-002-SEMARNAT-1996 a través de una empresa facultada para ello de las que ofrecen este tipo de servicio en la zona.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina como combustible.	Los vehículos automotores que se utilicen deberán contarán con su verificación vehicular, serán de modelo reciente y se observará que cuenten con los servicios correspondientes de mantenimiento, conforme a la regulación local aplicable.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no	El proyecto verificará y dará mantenimiento a la flota vehicular y maquinaria que se utilice durante la etapa de preparación, construcción y mantenimiento, con el propósito de mantenerla en buen estado y evitar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.

VERSIÓN PÚBLICA

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	exceda los 3,857 kg.	
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Los vehículos automotores que utilicen diésel como combustible deberán contar con mantenimiento preventivo que consiste en cambios de filtros, aceite, bandas y mangueras.
NOM-047-SEMARNAT-1993	Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible	Todos los vehículos automotores que se utilicen durante las etapas del proyecto estarán debidamente afinados y verificados con la finalidad de mantenerlos siempre en buen estado para disminuir la dispersión de gases contaminantes a la atmósfera.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos peligrosos que pudieran llegar a generase serán manejados de acuerdo con la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se contará con un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos donde serán llevados para su almacenamiento temporal los residuos generados durante la ejecución del presente Proyecto.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Durante la etapa de construcción del proyecto se respetarán los niveles de ruido permitidos y cuando sea necesario se afinará la maquinaria para evitar la generación de ruido, además se establecerá un horario de trabajo diurno.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación	Esta norma será observada en caso de presentarse algún derrame accidental en el área del Proyecto

VERSIÓN PÚBLICA

3.4 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.

3.4.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

En cumplimiento a las disposiciones contenidas en los artículos 26° (inciso A) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 5o y 20 de la Ley de Planeación, el Ejecutivo Federal elaboró el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El Plan fue desarrollado a través de un amplio procedimiento de participación y consulta popular, en el marco del Sistema Nacional de Planeación. Este fue aprobado por el Poder Legislativo.

El Gobierno de México ha identificado tres ejes transversales en el país que son comunes entre todos los temas de política pública que se busca atender:

I. La desigualdad de género, la discriminación y la exclusión de grupos de la población por diversos motivos;

II. La profunda corrupción rampante y las ineficiencias de administración pública, y

III. Un modelo de desarrollo insostenible, así como la falta de una adecuada conceptualización del territorio como espacio donde ocurren las interacciones económicas, políticas, medioambientales y sociales.

El Gobierno de México, impulsará en términos del artículo 22° de la Ley de Planeación, que los programas derivados del presente PND 2019-2024 y los programas presupuestarios continúen atendiendo de manera transversal los siguientes tres ejes transversales con base en lineamientos de política pública por cada eje transversal.

Eje transversal 1 "Justicia y Estado de Derecho"

El eje transversal 1 parte de un diagnóstico general donde se reconocen las desigualdades que existen por motivo de sexo, género, origen étnico, edad, condición de discapacidad y condición social o económica, así como las desigualdades territoriales.

En tal sentido, la incorporación del eje transversal 1 en el PND, deriva del artículo 1° de la Constitución Federal, es decir, del principio general de que todas las personas por el simple hecho de serlo son titulares de derechos humanos reconocidos en la propia Constitución y que el Estado en la conformación del pacto social está obligado a garantizar el efectivo goce de estos.

Eje transversal 2 "Bienestar"

El eje transversal 2 parte de un diagnóstico general donde se reconoce la existencia y la

VERSIÓN PÚBLICA

identificación de ineficiencias y riesgos en los procesos de la gestión pública, así como los amplios márgenes de discrecionalidad que propicia la arbitrariedad en la toma de decisiones, el uso y apropiación inadecuados de los recursos públicos, la distorsión de los espacios de interacción entre Gobierno y sociedad y la sobre regulación de los procesos administrativos.

En tal sentido, la incorporación del eje transversal 2 en el PND se deriva del artículo 134° de la Constitución, es decir, del principio general de que todos los recursos económicos de que responda la Federación se administrarán con eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados.

Eje transversal 3 "Desarrollo Económico"

El eje transversal 3 parte de un diagnóstico general donde se reconoce que toda acción que se toma en el presente incide en las capacidades de las generaciones futuras y que toda política pública actúa en un territorio, entendido este último como el espacio donde se desarrollan las relaciones sociales y se establecen los seres humanos en los ámbitos cultural, social, político y económico.

En tal sentido, la incorporación del eje transversal 3 en el PND reconoce la construcción territorial plasmada en los artículos 42 al 48° de la Constitución Federal, así como la relevancia de un medio ambiente sano previsto en el artículo 4° de la citada Constitución.

En la Tabla 3-4, Tabla 3-5 y Tabla 3-6 se presentan los objetivos para cada eje, que refleja el fin último de las políticas propuestas por esta administración en cada uno de ellos; así como los objetivos específicos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas.

Tabla 3-4. Justicia y Estado de Derecho

JUSTICIA Y ESTADO DE DERECHO		
OBJETIVO GENERAL	**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**	**VINCULACIÓN**
Garantizar la construcción de la paz, el pleno ejercicio de los derechos humanos, la gobernabilidad democrática y el fortalecimiento de las instituciones del Estado mexicano.	1.1 Fortalecer la gobernabilidad democrática.	El proyecto no participa en cuestiones democráticas.
	1.2 Fortalecer la cultura democrática, abrir el gobierno a la participación social y escuchar de manera permanente a la sociedad, dando especial atención a las mujeres y los grupos históricamente discriminados y marginados.	El proyecto no participa en cuestiones democráticas.
	1.3 Promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos, individuales y colectivos.	El proyecto no participa en promover los derechos humanos.

VERSIÓN PÚBLICA

JUSTICIA Y ESTADO DE DERECHO		
OBJETIVO GENERAL	**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**	**VINCULACIÓN**
	1.4 Construir la paz y la seguridad con respeto a los derechos humanos.	El proyecto no participa derechos humanos.
	1.5 Preservar la seguridad nacional.	El proyecto no participa en la seguridad nacional.
	1.6 Conducir la política exterior en apego a los principios constitucionales y articulada con las prioridades de política interior.	El proyecto no participa en la política exterior.
	1.7 Implementar una política migratoria integral apegada a los derechos humanos, reconociendo la contribución de las personas migrantes al desarrollo de los países.	El proyecto no participa en la política migratoria.
	1.8 Mejorar la capacidad de prevenir y combatir de manera efectiva la corrupción y la impunidad.	El proyecto no participa en prevenir y combatir la corrupción.
	1.9 Construir un país más resiliente, sostenible y seguro.	El proyecto participa en este objetivo, al ser un parque fotovoltaico se pretende generar energía renovable para contribuir en que México sea un país más sostenible.

Tabla 3-5. Bienestar

BIENESTAR		
OBJETIVO GENERAL	**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**	**VINCULACIÓN**
Garantizar el ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, en poblaciones y territorios.	2.1 Brindar atención a grupos discriminados para reducir las brechas de desigualdad sociales y territoriales.	El proyecto considera la participación de personas sin importar su raza, creencias o género y así apoya a la no discriminación.
	2.2 Garantizar el derecho a la educación laica, gratuita, en todos los tipos, niveles del Sistema Educativo Nacional.	El proyecto no contempla su participación en programas educativos al ser un Parque Fotovoltaico.
	2.3 Promover y garantizar el derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad.	El proyecto no contempla participar en cuestiones de nutrición al ser un Parque Fotovoltaico.
	2.4 Acceso universal y gratuito a los servicios de salud, asistencia social y los medicamentos.	El proyecto no participa en servicios de salud ya que es un Parque Fotovoltaico.
	2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano, sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.	El proyecto al ser un Parque Fotovoltaico contempla un medio ambiente limpio y sano para las comunidades al generar energía con 0 emisiones a la atmosfera.
	2.6 Promover y garantizar el acceso al agua potable en calidad y cantidad,	El proyecto no contempla el uso de agua potable y al ser un Parque Fotovoltaico no promueve

VERSIÓN PÚBLICA

BIENESTAR		
OBJETIVO GENERAL	**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**	**VINCULACIÓN**
	procurando la salud de los ecosistemas y cuencas.	ni garantiza el acceso al agua potable.
	2.7 Promover y apoyar el acceso a una vivienda adecuada y accesible, en un entorno ordenado y sostenible.	El proyecto al ser un Parque Fotovoltaico no está vinculado en cuestiones de vivienda.
	2.8 Fortalecer el ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado del territorio.	El proyecto no contempla fortalecer el ordenamiento territorial al ser un Parque Fotovoltaico
	2.9 Promover y garantizar el derecho humano de acceso a la cultura de la población con respeto a la libertad creativa, lingüística, de elección o pertenencia de una identidad cultural de creencias y de participación.	El proyecto al ser un Parque Fotovoltaico no participa ente objetivo.
	2.10 Garantizar la cultura física y la práctica del deporte como medios para el desarrollo integral de las personas.	El proyecto no contempla garantizar la cultura física y la práctica del deporte al ser un Parque Fotovoltaico

Tabla 3-6. Desarrollo Económico

DESARROLLO ECONÓMICO		
OBJETIVO GENERAL	**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**	**VINCULACIÓN**
Incrementar productividad y promover uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.	3.1 Propiciar un desarrollo incluyente del sistema financiero priorizando la atención al rezago de la población no atendida y la asignación más eficiente de los recursos a las actividades con mayor beneficio económico, social y ambiental.	El proyecto participa en el desarrollo incluyente de los recursos con un beneficio económico al generar electricidad y a su vez manteniendo el ecosistema limpio al ser una fuente de 0 emisiones.
	3.2 Propiciar un ambiente que incentive la formalidad y la creación de empleos y que permita mejorar las condiciones laborales para las personas trabajadoras.	El proyecto contempla la generación de empleos en la etapa de construcción del Parque Fotovoltaico
	3.3 Promover la innovación, la competencia, la integración en las cadenas de valor y la generación de un mayor valor agregado en todos los sectores productivos bajo un enfoque de sostenibilidad.	El Parque Fotovoltaico es un proyecto innovador en la generación de energía.
	3.4 Propiciar un ambiente de estabilidad macroeconómica y finanzas públicas sostenibles que favorezcan la inversión pública y privada.	El proyecto propicia que la economía de la zona aumente de manera sana favoreciendo la inversión pública y privada.
	3.5 Establecer una política energética soberana, sostenible, baja en emisiones y eficiente para garantizar la	Al ser un Parque Fotovoltaico con 0 emisiones a la atmosfera, genera energía limpia, sin afectaciones al medio ambiente y

VERSIÓN PÚBLICA

DESARROLLO ECONÓMICO		
OBJETIVO GENERAL	**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**	**VINCULACIÓN**
	accesibilidad, calidad y seguridad energética.	garantiza una calidad y seguridad energética.
	3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.	El proyecto no participa en desarrollar una red de comunicaciones y transportes al ser un Parque Fotovoltaico
	3.7 Facilitar a la población, el acceso y desarrollo transparente y sostenible a las redes de radiodifusión y telecomunicaciones, con énfasis en internet y banda ancha, e impulsar el desarrollo integral de la economía digital.	El proyecto no participa en desarrollar una red de telecomunicaciones al ser un Parque Fotovoltaico
	3.8 Desarrollar de manera sostenible e incluyente los sectores agropecuario y acuícola-pesquero en los territorios rurales, y en los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas.	El proyecto no participa en desarrollar de manera sostenible e incluyente los sectores agropecuario y acuícola-pesquero al ser un Parque Fotovoltaico
	3.9 Posicionar a México como un destino turístico competitivo, de vanguardia, sostenible e incluyente.	El uso de energías limpias generadas por medio del Parque Fotovoltaico posiciona a México como un país moderno, competitivo y sostenible a nivel mundial, lo cual ayuda a dar una idea diferente del país y sea más llamativo para el turismo.
	3.10 Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población.	El empleo de paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica actualmente es una de las opciones más viables a nivel mundial, ya que durante el proceso de generación de la energía no se lleva a cabo la emisión de gases de efecto invernadero o alguna otra sustancia o residuo que afecte el medio ambiente. Bajo este contexto, el Proyecto pretende contribuir con el desarrollo sustentable del país, disminuyendo la dependencia hacia los hidrocarburos en el rubro de generación de energía eléctrica.

VERSIÓN PÚBLICA

3.4.2 Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024.

La estrategia de gobierno en materia de desarrollo económico se centrará en el incremento de la competitividad y en una promoción económica eficaz y acorde con la vocación productiva del estado, como los mejores medios para crear los empleos que el estado requiere y proveer a las familias de un ingreso digno. Para eso se establecerá una agenda de competitividad en la que se especificarán los rubros en que se presentan mayores deficiencias, lo que permitirá a las dependencias gubernamentales enfocar sus acciones a superarlas y mejorar así la capacidad de Veracruz para atraer inversiones y generar empleos.

Sin descuidar la promoción de sectores en los que Veracruz ha mostrado tener una ventaja competitiva, la política de fomento económico del gobierno pondrá especial énfasis en la expansión del sector energético, incluidas fuentes renovables y no renovables, puesto que el estado dispone de grandes reservas de hidrocarburos y un muy importante ***potencial de generación de energía eléctrica a partir de las fuentes eólica y solar***.

El Plan señala en su Eje II, Política Económica, el punto 1 Desarrollo Económico señala en su numeral 1.1 ***Resulta urgente mantenerse al día en el desarrollo de nuevas especialidades e incluyentes para atender a los diversos sectores de la población interesados en cursos "no tradicionales" asociados a roles de género, además de enseñanzas enfocadas hacia la sustentabilidad ambiental, el uso de energías limpias y renovables, la vinculación con las necesidades del turismo, la industria y el sector primario que buscan mejores oportunidades de desarrollo.***

Con la puesta en marcha del proyecto Parque Fotovoltaico "PV Solar" se estará promoviendo el uso eficiente de la energía mediante el aprovechamiento de fuentes renovables como lo es la energía solar.

3.4.3 Plan Municipal de Desarrollo Medellín de Bravo 2022-2025.

El Plan Municipal es el resultado de la unión y de la participación de la sociedad civil y gobierno, unidos todos en un gran ejercicio de consulta fundado en la visión de que las autoridades y los ciudadanos tenemos la responsabilidad de decidir la ciudad que queremos y construirla de manera conjunta y democrática.
El plan se concentra en 5 ejes rectores los cuales son los siguientes:

1. Desarrollo Económico y Empleo.
2. Desarrollo Social y Combate a la Pobreza.

VERSIÓN PÚBLICA

3. Seguridad Pública y Estado de Derecho.
4. Desarrollo Urbano, Ecología y Medio Ambiente.
5. Modernización Administrativa.

Dentro de la Alineación con la agenda 2030 del Plan Municipal de Desarrollo del municipio se señalan las **Estrategias a Desarrollar**, en el apartado **4.1 Descarbonización (reducir las emisiones de carbono que se produce de la ciudad),** dice lo siguiente: **Medellín de Bravo impulsará una estrategia rigurosa de descarbonización, conduciendo una transición energética hacia un modelo más sostenible, basado en las fuentes de energías renovables, con la finalidad de lograr una ciudad con bajas emisiones de carbono, en línea con lo establecido en las normas climáticas. Para ello, se desarrollarán acciones para aumentar la producción de energía renovable y la reducción progresiva de los combustibles fósiles. Para alcanzar este modelo de municipio y ciudad de bajas emisiones, será fundamental mejorar la eficacia y eficiencia energética en todos los ámbitos de la vida urbana; movilidad, eficiencia de edificios públicos y privados, alumbrado público, entre otros. Se favorecerá también el desarrollo de la movilidad y del transporte público y privado a través de fuentes renovables, desarrollando las infraestructuras necesarias para ello**. Esto quiere decir que el municipio contempla la vinculación con el proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” para la generación de energías limpias.

VERSIÓN PÚBLICA

3.4.4 Plan Municipal de Desarrollo Tlalixcoyan 2022-2025.

El Plan Municipal de Desarrollo se compone de 3 Ejes Estratégicos y dos Ejes Transversales, los cuales contienen a su vez los objetivos particulares para cada programa, así como sus estrategias, líneas de acción y metas, los cuales guiarán el trabajo del Ayuntamiento durante los próximos años, desarrollando estrategias claras y acordes a las tendencias más innovadoras y vanguardistas en el mundo de hoy.

En la elaboración del Plan Municipal de Desarrollo se ha cuidado que los Ejes, estrategias, metas y objetivos guarden congruencia entre sí, así como con los del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y los del Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024. Los ejes estratégicos y transversales presentados en el Plan Municipal de Desarrollo son los siguientes:

Ejes Estratégicos

- ✓ Eje 1. Bienestar y seguridad
- ✓ Eje 2. Desarrollo sostenible
- ✓ Eje 3. Modernización institucional para la igualdad

Ejes Transversales

- ✓ Igualdad sustantiva
- ✓ Protección de los derechos de las niñas, niños y la juventud

El plan municipal de Desarrollo del municipio de Tlalixcoyan contempla los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en los cuales el objetivo 7 menciona que se busca **Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos**, por lo cual el plan de desarrollo del municipio se vincula con el proyecto del Parque Fotovoltaico “PV Solar”.

VERSIÓN PÚBLICA

3.5 PROGRAMAS SECTORIALES.

3.5.1 Programa Sectorial de Energía 2020 – 2024.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) establece el principio de la Rectoría del Estado en el sector energético, lo que permite la ejecución de las disposiciones del Plan Nacional de Desarrollo, los mandatos del Titular del Ejecutivo Federal, así como los compromisos asumidos por el Estado Mexicano conforme a los tratados o acuerdos internacionales.

El artículo 25 constitucional dispone que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional que fortalezca la Soberanía de la Nación, teniendo a su cargo el planear, conducir, coordinar y orientar la actividad económica nacional y llevar al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general, así como impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo, debiendo generar condiciones favorables para el crecimiento económico y el empleo. Además, prevé que el Gobierno Federal mantendrá la propiedad y control de las empresas productivas del Estado (EPE), respecto de las cuales establecerá los regímenes especiales en materia de administración, organización, funcionamiento, contrataciones y remuneraciones del personal, para garantizar su eficacia, eficiencia, honestidad, productividad, transparencia y rendición de cuentas.

De acuerdo con el artículo 27 constitucional, corresponde a la Nación el dominio directo (inalienable e imprescriptible) de todos los recursos naturales, entre los que se encuentran los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos y su explotación, uso o aprovechamiento se harán mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, con excepción de las consideradas como áreas estratégicas; asimismo, dispone que el Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas, así como de llevar a cabo actividades de exploración y extracción de hidrocarburos a través de asignaciones y contratos.

En términos de lo dispuesto por el artículo 28 constitucional, son actividades estratégicas y no constituyen monopolios aquellas que realice el Estado en la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; así como en la exploración y extracción de hidrocarburos; minerales radiactivos y aprovechamiento de los combustibles nucleares para la generación de energía nuclear. En el Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 (PND) se plantean como objetivos el "Rescate del sector energético", a partir del impulso que se brinde desde el Gobierno Federal a Petróleos Mexicanos (Pemex) y a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que desarrollan actividades estratégicas en materia energética,

VERSIÓN PÚBLICA

para que sean la palanca del desarrollo nacional, de manera tal que estimulen la competitividad, el fomento del crecimiento económico y del empleo.

El Programa Sectorial de Energía 2020 – 2024, conforme a este fundamento, es el instrumento rector de planeación que integra objetivos y estrategias prioritarios con acciones puntuales que conducirá la Secretaría de Energía (SENER) como cabeza de sector, coordinadamente con las EPE, los órganos administrativos desconcentrados, las entidades paraestatales y los órganos reguladores coordinados.

El artículo 26 de la CPEUM en su apartado A establece las bases para la organización de un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional a través de un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetan los programas de la Administración Pública Federal, entre ellos, los programas sectoriales que rigen el desempeño de las actividades de cada sector administrativo, así como las estimaciones de recursos y determinaciones sobre instrumentos y responsables de su ejecución.

Por su parte, el artículo 16, fracción III de la Ley de Planeación confiere a la SENER la facultad de elaborar el Programas Sectorial, considerando las propuestas que, en su caso, presenten las entidades del sector, los órganos constitucionales autónomos, y los gobiernos de las entidades federativas, así como las que deriven de los ejercicios de participación social y de los pueblos y comunidades indígenas.

Los principios de la Política Energética y los acuerdos y tratados internacionales de los que México forma parte y que son, fundamentalmente, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Protocolo de Kioto, el Acuerdo de París, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, en el ámbito del sector energético, forman parte del Programa Sectorial.

Respecto a las leyes federales expedidas por el Congreso de la Unión que regulan las actividades que se encuentran sujetas a la planeación energética y que constituyen la materia objeto del Programa, deben destacarse, entre otras: Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Ley de Planeación, Ley de Hidrocarburos, Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos, Ley de Petróleos Mexicanos, Ley de la Industria Eléctrica, Ley de la Comisión Federal de Electricidad, Ley de Transición Energética (LTE), Ley de Energía Geotérmica, Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear, Ley General de Cambio Climático (LGCC), Ley para la Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, toda vez que éstas determinan las facultades expresas para la SENER relacionadas con la elaboración de este programa.

VERSIÓN PÚBLICA

Este Programa Sectorial constituye el instrumento de planeación, rector para orientar los Programas Institucionales de las entidades paraestatales sectorizadas y para alinear la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnología y Combustibles más Limpios; el Programa Especial de la Transición Energética, el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, cuyo fundamento se encuentra en la LTE, el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional, el Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas, el Programa de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución del Mercado Eléctrico Mayorista, el Programa de Redes Eléctricas Inteligentes, el Programa Nacional de Normalización de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, el Programa de Eficiencia Energética de la Administración Pública Federal de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), Plan Nacional de Refinación, Programa de Rehabilitación de Refinerías del Sistema Nacional de Refinación, Plan Nacional para la Producción de Hidrocarburos, así como el Plan de Negocios de Pemex y de CFE.

Por otra parte, y como una medida para hacer llegar la información del potencial y la posibilidad de desarrollo de proyectos de energías renovables a los desarrolladores interesados en el tema y al público en general, la SENER debe establecer y actualizar el Inventario Nacional de Energías Renovables, por lo que actualmente se trabaja en una herramienta que servirá como fuente de información para los proyectos de autoabastecimiento con energías renovables y dará cumplimiento al marco jurídico.

Uno de los principales retos para el aprovechamiento de las energías renovables es su envío a los centros de consumo, por lo que resulta necesario instalar líneas que transporten la electricidad generada a las redes de transmisión. Actualmente, un instrumento que es utilizado para contribuir a expandir la red de transmisión en los últimos años ha sido las temporadas abiertas de reserva de capacidad. El programa Sectorial de Energía 2020 – 2024 contempla seis objetivos prioritarios del sector energético, los objetivos que se vinculen al proyecto Parque Fotovoltaico "PV Solar" se mencionan a continuación:

Objetivo 1.- Alcanzar y mantener la autosuficiencia energética sostenible para satisfacer la demanda energética de la población con producción nacional.

Estrategia 1.1.- Definir instrumentos de planeación estratégica nacional como guía para la ejecución de la política energética, que permita organizar las decisiones y acciones necesarias para garantizar el rescate y soberanía del sector energético.

Estrategia 1.5.- Hacer uso óptimo de las energías primarias de las que dispone el

VERSIÓN PÚBLICA

país y hacer más eficiente la generación eléctrica, para garantizar el suministro suficiente, de alta calidad, económicamente viable, a precios cercanos a la inflación y sustentable, que se requiera para el desarrollo de la vida nacional.

Estrategia 1.6.- Desarrollar proyectos de generación de energías renovables para contribuir a la soberanía energética de manera ordenada y sostenible.

Objetivo 2.- Fortalecer a las empresas productivas del Estado mexicano como garantes de la seguridad y soberanía energética, y palanca del desarrollo nacional para detonar un efecto multiplicador en el sector privado.

Estrategia 2.3.- Fortalecer a la CFE para garantizar la Rectoría del Estado, y la seguridad y soberanía en materia de generación, transmisión, distribución, comercialización y suministro de electricidad.

Objetivo 4.- Elevar el nivel de eficiencia y sustentabilidad en la producción y uso de las energías en el territorio nacional.

Estrategia 4.1.- Establecer una política en materia de diversificación de fuentes de energía, aprovechando de manera óptima todos los recursos de la nación, avanzando en el uso de Energías Limpias y Renovables, para garantizar una Transición Energética Soberana y ordenada.

3.5.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país.

El actuar del Programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población.

A continuación, se enlistan los Objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 que se vinculan con el proyecto Parque Fotovoltaico "PV Solar".

VERSIÓN PÚBLICA

Objetivo 2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.

Estrategia 2.2.- Diseñar, establecer y coordinar políticas e instrumentos para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como promover y conservar sumideros de carbono, en concordancia con los compromisos nacionales e internacionales.

3.5.3 Prospectivas de Energías Renovables 2016 – 2030.

Desde la publicación del Primer Contrato de Interconexión para Fuente de Energía Solar en Pequeña Escala, así como la entrada en operación de la primera central fotovoltaica de gran escala en 2011, la capacidad instalada y la generación de energía eléctrica a partir de energía solar se incrementó de 18.5 MW y 8.8 GWh en el año 2007 a 170.24 MW y 190.26 GWh en el año 2015. Este incremento se ha visto reforzado por el crecimiento importante de los Contratos de Interconexión Legados (Pequeña y Mediana Escala), los cuales desde 2010 han observado tasas de crecimiento importantes.

En México, al 2015 se reportaron 9 centrales de generación con energía solar fotovoltaica, éstas se encuentran distribuidas en distintas áreas operativas: dos en Baja California, una en Baja California Sur, una en Noroeste, una en el área Norte, dos en el área Occidental, una en el área central y la última en Mulegé. En conjunto, suman 56.0 MW de capacidad y generaron 78.0 GWh de energía eléctrica.

Para 2015, la capacidad instalada de energía solar FV fue de 190.3 MW y se espera un incremento de 6,834.8 MW en nuevos proyectos. De los proyectos considerados, 56.3% se encuentran en fase de construcción o por iniciar obras; 24.8% son proyectos por licitar o adjudicados en la primera subasta eléctrica de largo plazo y 18.9% para los restantes.

La energía solar FV está comenzando a jugar un rol importante en la generación de electricidad en algunos países. Esto se debe a que la rápida disminución en los costos ha hecho que la electricidad no subsidiada y generada a partir de energía solar FV, pueda competir con los costos de los combustibles fósiles.

Para el caso de México se tiene previsto un incremento de capacidad instalada de 568.2%,

VERSIÓN PÚBLICA

pasando de 1,031.2 MW en 2016 a 6,890.9 MW en 2030. Cabe destacar que habrá dos períodos trascendentes para la adición de capacidad de generación eléctrica, el primero fue entre 2016 y 2018, con cerca de 3,546.6 MW. El segundo período comprende del 2020 al 2030, siendo 2025, 2026 y 2027, los que tendrán la mayor adición de capacidad a instalar con 3,288.1 MW.

Con la puesta en marcha del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” se estará promoviendo el uso eficiente de la energía mediante el aprovechamiento de fuentes renovables como lo es la energía solar y se estará contribuyendo al incremento de la capacidad de generación eléctrica de energía solar FV.

3.6 PROSPECTIVA DE ENERGÍA RENOVABLE

3.6.1 Prospectiva de Energías Renovables 2018 – 2030

Con la participación de la inversión privada y el fortalecimiento de la Comisión Federal De Electricidad (CFE) como empresa productiva del estado, México se ha convertido en una de las economías más atractivas para la generación de energía eléctrica con energías renovables, al reducir con ello la dependencia al uso de combustibles fósiles y optar por aquellos que sean más eficientes y menos dañinos al medio ambiente.

Por otra parte, el modelo actual que promueve una mayor participación de energía renovable en la matriz de generación permite ampliar la cobertura eléctrica en pequeñas comunidades apartadas, que se verán beneficiadas en su día a día con el acceso a la energía eléctrica, elemento vital para desarrollar todas las actividades productivas de la sociedad mexicana. Además, con los resultados de las subastas eléctricas, fruto de la nueva regulación, se logró la disminución de los costos de generación con energías renovables por lo que se podrá generar más energía eléctrica con tecnologías y con combustibles más limpios.

La prospectiva de energías renovables 2018 - 2032 tiene un papel fundamental como instrumento de fomento de las energías renovables, ya que contiene información histórica del comportamiento que estas han presentado en los últimos 10 años y cómo se prevé que sea su participación, en el mediano y largo plazo en el sector eléctrico.

En el apartado 3.2.4 Energía Solar Fotovoltaica y Termosolar se plantea que la capacidad de generación eléctrica con tecnología solar fotovoltaica crecerá a un ritmo de 13.5 anual siendo este tipo de fuente el mayor esperado para las energías renovables, el proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” forma parte importante en el desarrollo de las energías renovables y apoya en el crecimiento de este tipo de fuentes de energía.

VERSIÓN PÚBLICA

3.7 LEYES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES Y SUS REGLAMENTOS.

3.7.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento.

Se pretende la realización de un conjunto de obras y actividades enmarcadas en el artículo 28, inciso II (Industria eléctrica) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en el Artículo 5 Inciso K) Industria eléctrica, y Artículo 11 inciso III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

De acuerdo con lo anterior se ingresa para su evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional.

Finalmente el Artículo 35 de la LGEEPA señala en su párrafo segundo que para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables; por tal razón se han descrito cada uno de ellos en el presente documento y derivado del análisis de los mismos el proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” no contraviene ninguno de los instrumentos antes señalados.

3.7.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto entre otros, el de garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para valorizar y establecer la responsabilidad compartida en el manejo integral de residuos; estableciendo criterios que deberán ser considerados durante la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana; formular una clasificación básica y general de los residuos; promover la participación corresponsable de todos los sectores involucrados; desarrollar sistemas de

VERSIÓN PÚBLICA

información relativa a los residuos, así como de sitios contaminados y el establecimiento de medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de la Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

El proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” se ajustará durante todas sus etapas a los preceptos aplicables de esta Ley y su Reglamento, mediante el manejo integral de los residuos que se lleguen a generar y su reporte correspondiente en bitácoras y, en su caso, la disposición final de los mismos, en cumplimento a los principios de minimización, valorización y responsabilidad compartida.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

VII. Residuos de la Construcción, mantenimiento y demolición en general.

Artículo 30.- La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes:

III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables,

IV. Que se trate de residuos que presenten un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

Artículo. 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

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

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios para manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así

VERSIÓN PÚBLICA

como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

3.7.3 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo 25.- Los grandes generadores de residuos, que conforme a lo dispuesto en la Ley deban someter a la consideración de la Secretaría un plan de manejo de residuos peligrosos, se sujetarán al procedimiento señalado en las fracciones I y II del artículo 24.

Artículo 42.- Los generadores de residuos peligrosos son:

Pequeño generador: el que genera una cantidad superior a los 400 kg anuales y menor a las diez toneladas al año en peso bruto total, o su equivalente en otra unidad de medida… […].

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

I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;

II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;

III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;

V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;

VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el

VERSIÓN PÚBLICA

ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;

VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;

VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y

IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.

Artículo 47.- Sin perjuicio de las obligaciones previstas en el artículo 46, los grandes generadores de residuos peligrosos someterán a consideración de la Secretaría el plan de manejo de sus residuos conforme al procedimiento previsto en el artículo 25 del presente Reglamento.

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de los generadores de residuos, así como de prestadores de servicios, deberán cumplir con las condiciones que establezcan las normas oficiales mexicanas.

Artículo 129.- Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.

Artículo 130.- Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá:

I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio;

II. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos;

VERSIÓN PÚBLICA

III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley.

IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.

3.7.4 Ley General de Cambio Climático.

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

En su **Artículo 2°** esta ley tiene por objeto:

"I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. 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 2° de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;…".

Artículo 26.- En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;

Se parte del hecho que el promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, y que en el Capítulo VI se hace referencia a las medidas de mitigación contempladas para prevenir, y minimizar los impactos ambientales que pudiera generar el Proyecto durante sus diferentes etapas.

Artículo 29.- Se considerarán acciones de adaptación:

VERSIÓN PÚBLICA

XVIII. La infraestructura estratégica en materia de abasto de agua, servicios de salud y producción y abasto de energéticos.

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

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

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

III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía; …

X. Promover la cogeneración eficiente para evitar emisiones a la atmósfera".

3.7.5 Ley de la Industria Eléctrica.

La Ley de la Industria Eléctrica, publicada el 11 de agosto de 2014 en el DOF, reglamenta parte de los cambios derivados de la Reforma Constitucional en materia energética de 2013. Con esta Ley se modifica el régimen del sector eléctrico para transitar a un nuevo modelo basado en la libre competencia en las actividades de generación y comercialización, con lo que se busca ofrecer a la ciudadanía servicios energéticos de manera más eficiente.

En este nuevo modelo del sector eléctrico el Estado conservó las funciones de planeación, regulación, control, transmisión y distribución, lo cual permitirá lograr un mercado competitivo y eficiente. Así, la Ley, en su artículo cuarto transitorio, mandata la estricta separación de las actividades de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el artículo 6 establece a la CRE como instancia encargada de la regulación y vigilancia, mientras que el artículo 107 establece al CENACE como el encargado del control operativo del SEN.

La inclusión de los Certificados de Energías Limpias (CELs), como un instrumento para promover nuevas inversiones en energías limpias y que permitan transformar en obligaciones individuales las metas nacionales de generación limpia de electricidad, es fundamental para la transición energética.

Para ello, la Ley establece en sus artículos 121 y 122 que la SENER emitirá las obligaciones para

VERSIÓN PÚBLICA

adquirir CEL, los cuales estarán en función de la proporción de energía eléctrica consumida. El artículo 125 de la LIE estableció la creación de un mercado de CELs, en el cual se negociarán los excedentes o faltantes de Certificados por parte de los sujetos obligados.

En este esquema, el artículo 126 señala a la CRE como organismo encargado de otorgar los CEL, así como el responsable de emitir la regulación para validar la titularidad y verificar el cumplimiento de las obligaciones. Para ello, la CRE deberá emitir requerimientos de medición y reporte de generación de energías limpias, así como un Registro de Certificados a fin de evitar una doble contabilización.

Por su parte, se establece que el CENACE deberá operar el Mercado Eléctrico Mayorista y determinará la asignación y el despacho de las Centrales Eléctricas, de la Demanda Controlable y de los programas de importación y exportación, a fin de satisfacer la demanda de energía eléctrica en el Sistema Eléctrico Nacional. Además, recibirá las ofertas y calculará los precios de energía eléctrica y facturará, procesará o cobrará los pagos que correspondan a los integrantes de la industria eléctrica.

Ley de Transición Energética

Como primer paso hacia la definición de un proceso específico de transición energética en México, el 20 de diciembre de 2013 se publicó en el DOF el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución, en materia de energía, en cuyo artículo décimo octavo transitorio se estableció que: "El Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría del ramo en materia de Energía y en un plazo no mayor a trescientos sesenta y cinco días naturales contados a partir de la entrada en vigor del presente Decreto, deberá incluir en el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE), una Estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios". Dicha Estrategia fue elaborada por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) y publicada por la SENER el 19 de diciembre de 2014 en el DOF.

Bajo este mandato, el 24 de diciembre de 2015 se publicó en el DOF la LTE con lo que se definen las bases legales para impulsar una transformación hacia un modelo energético y económico sustentable en el largo plazo, estableciendo metas específicas de generación de energía limpia para los años 2018, 2021 y 2024.

La LTE en su artículo 3° define como instrumentos de planeación a la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, al Programa Especial de la Transición Energética y al Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía

VERSIÓN PÚBLICA

(PRONASE) mismos que se convierten en políticas obligatorias en materia de energías limpias y eficiencia energética.

En particular, se destaca el diseño de la Estrategia como el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo en materia de Energías Limpias, aprovechamiento sustentable de la energía, mejora en la productividad energética y reducción económicamente viable de las emisiones contaminantes. Para ello, este instrumento debe establecer metas de energías limpias y eficiencia energética, así como su respectiva hoja de ruta para la implementación de dichas metas.

3.7.6 Ley Federal de Responsabilidad Civil.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

Con base al Artículo 2º, fracción I se entiende por actividades consideradas como altamente riesgosas: Las actividades que implican la generación o manejo de sustancias con características corrosivas, reactivas, radioactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas en términos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría.

No rebasar los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

VERSIÓN PÚBLICA

El promovente ingresa para su evaluación y dictaminación la presente Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que no se considera que se pueda estar generando un daño al ambiente.

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

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

Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;

II. El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral;

III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y

IV. Aquellos supuestos y conductas previstos por el artículo 1913 del Código Civil Federal.

El proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” cumplirá con todas las normas de seguridad y calidad tanto en el suministro de materiales como en la ejecución de las actividades de preparación y construcción, operación y mantenimiento, para evitar daños al ambiente.

Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.

La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.

Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda.

Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte

VERSIÓN PÚBLICA

responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen.

Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.

Las personas que se valgan de un tercero lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría.

No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.

3.7.7 Ley Federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e históricas.

En caso de que durante la ejecución del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” se llegará a encontrar algún vestigio o restos fósiles, para los cuales aplican las disposiciones sobre monumentos y zonas arqueológicas de acuerdo con el Artículo 20 BIS de la ley, se observará lo establecido en esta ley, particularmente:

Artículo 30.- Toda clase de trabajos materiales para descubrir o explorar monumentos arqueológicos, únicamente serán realizados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia o por instituciones científicas o de reconocida solvencia moral, previa autorización.

Artículo 31.- En las autorizaciones a que se refiere el artículo anterior, el Instituto Nacional de Antropología e Historia señalará los términos y condiciones a que deban sujetarse los trabajos, así como las obligaciones de quienes los realicen.

VERSIÓN PÚBLICA

3.8 Otros instrumentos ambientales.

3.8.1 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) corresponden a sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente; lugares que mantienen poblaciones locales con rangos de distribución restringido; áreas que mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado; zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos, y sitios importantes para la investigación ornitológica.

El área del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” no incide con ningún AICAS, sin embargo, el SAR abarca el 27.73% del total de su área en el AICAS denominado Humedales de Alvarado, el cual está a 3 km al este del área del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar”.

En la Figura 3-4 se muestra la ubicación del área de proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” y el SAR con respecto al AICAS antes mencionado.

VERSIÓN PÚBLICA

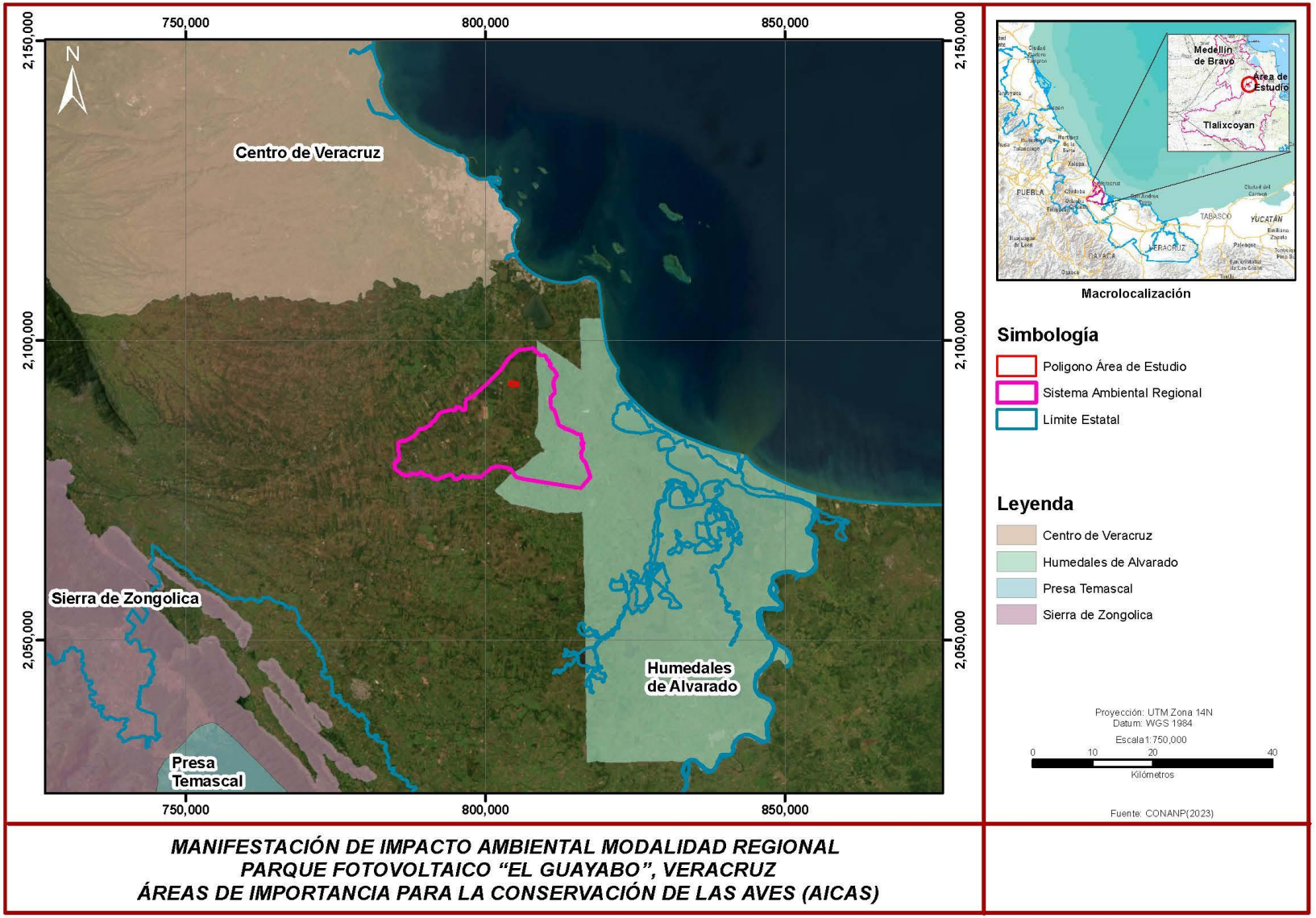


Figura 3-4. Ubicación de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Fuente: CONABIO 2023

3.8.2 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar” Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza eco sistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

El SAR y el Área del Proyecto no incide con alguna RTP. La RTP más cercana al SAR se encuentra a 8 Km al este (Humedales del Papaloapan). En la Figura 3-5 se muestra la ubicación del Área del Proyecto y el SAR con respecto a la RTP más cercana.

VERSIÓN PÚBLICA

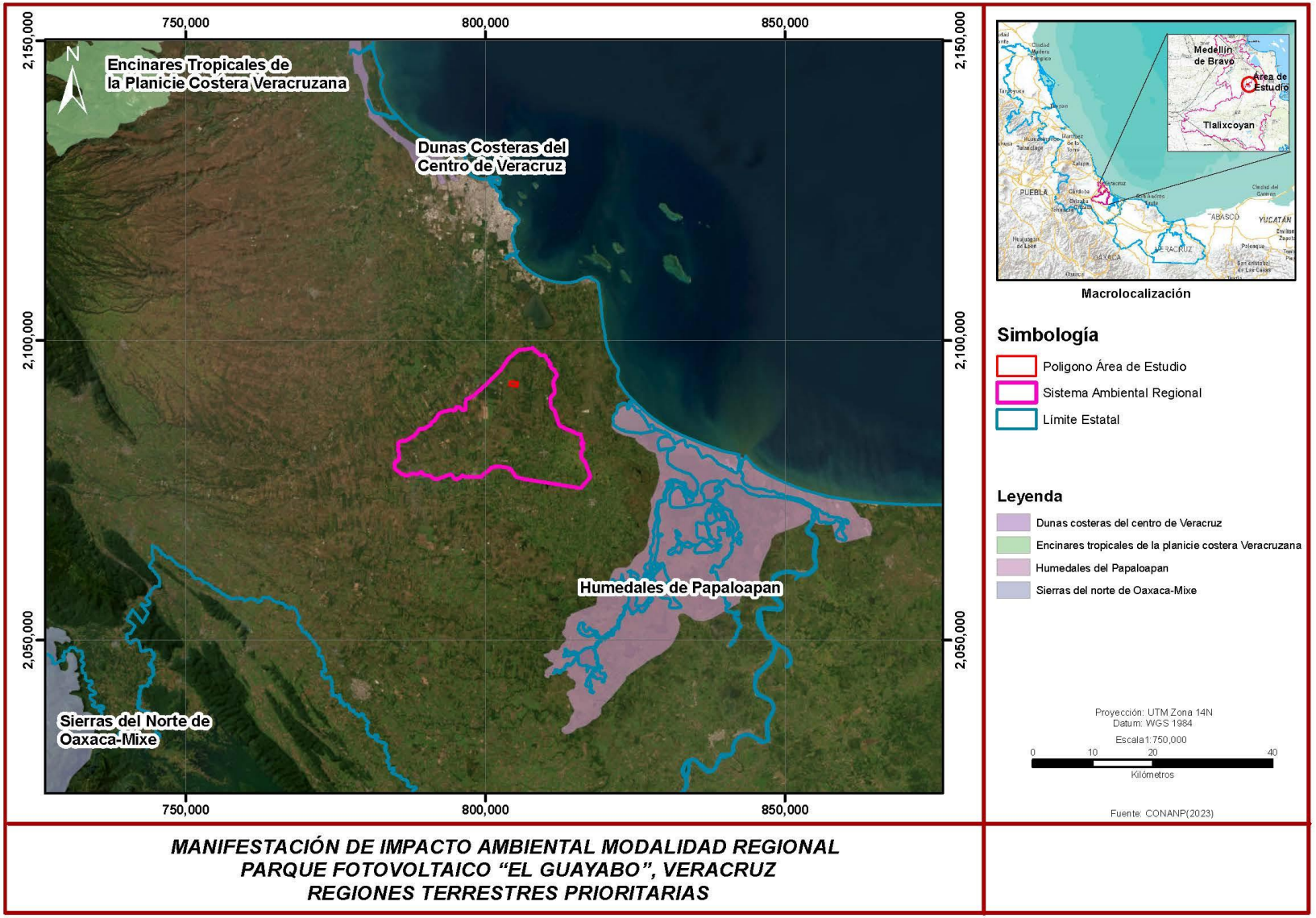


Figura 3-5. Ubicación de la Región Terrestre Prioritaria

Fuente: CONABIO 2023

3.8.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) corresponden a zonas de gran valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, y de valor económico; cuyos grupos biológicos se presentan en ambientes limnológicos, así como en los ecosistemas dentro de la cuenca hidrográfica, desde el parteaguas hasta las zonas costeras.

El SAR y el Área del Proyecto no incide con alguna RHP. La RHP más cercana al SAR se encuentra a 32 Km al Suroeste (Presa Miguel Alemán - Cerro de Oro). En la Figura 3-6 se muestra la ubicación del Área del Proyecto y el SAR con respecto a la RTP más cercana.

VERSIÓN PÚBLICA

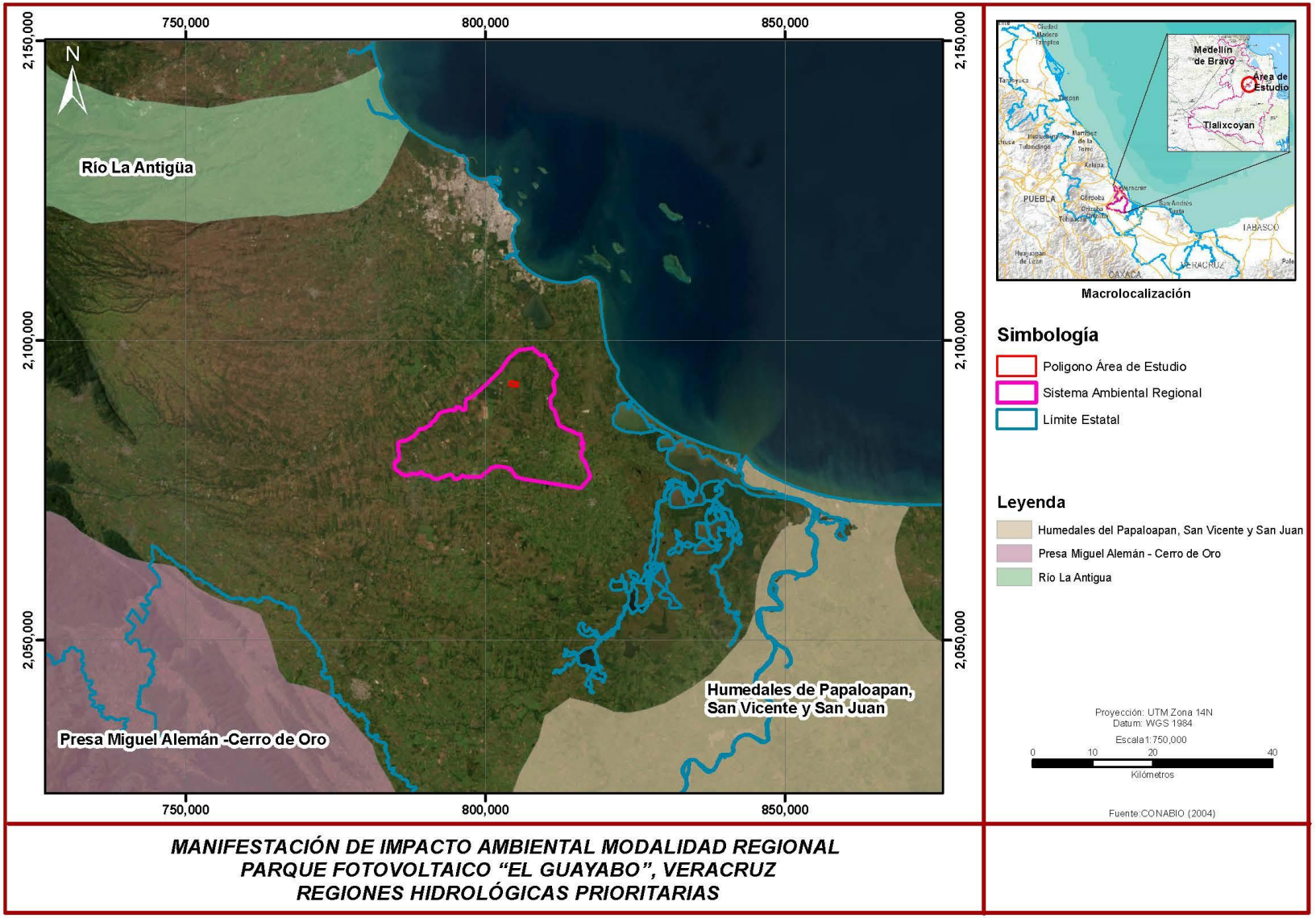


Figura 3-6. Ubicación de Regiones Hidrológicas Prioritarias

Fuente: CONABIO 2023

3.8.4 Sitios Ramsar.

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo con los criterios establecidos por la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte.

El Área del Proyecto no incide con ningún sitio RAMSAR, sin embargo, el SAR abarca el 41.57% del total de su área en el sitio RAMSAR denominado Sistema Lagunar Alvarado, el cual está a 2 km al sur del Área del Proyecto.

En la Figura 3-7 se muestra la ubicación del Área del Proyecto y el SAR con respecto al sito RAMSAR antes mencionado.

VERSIÓN PÚBLICA

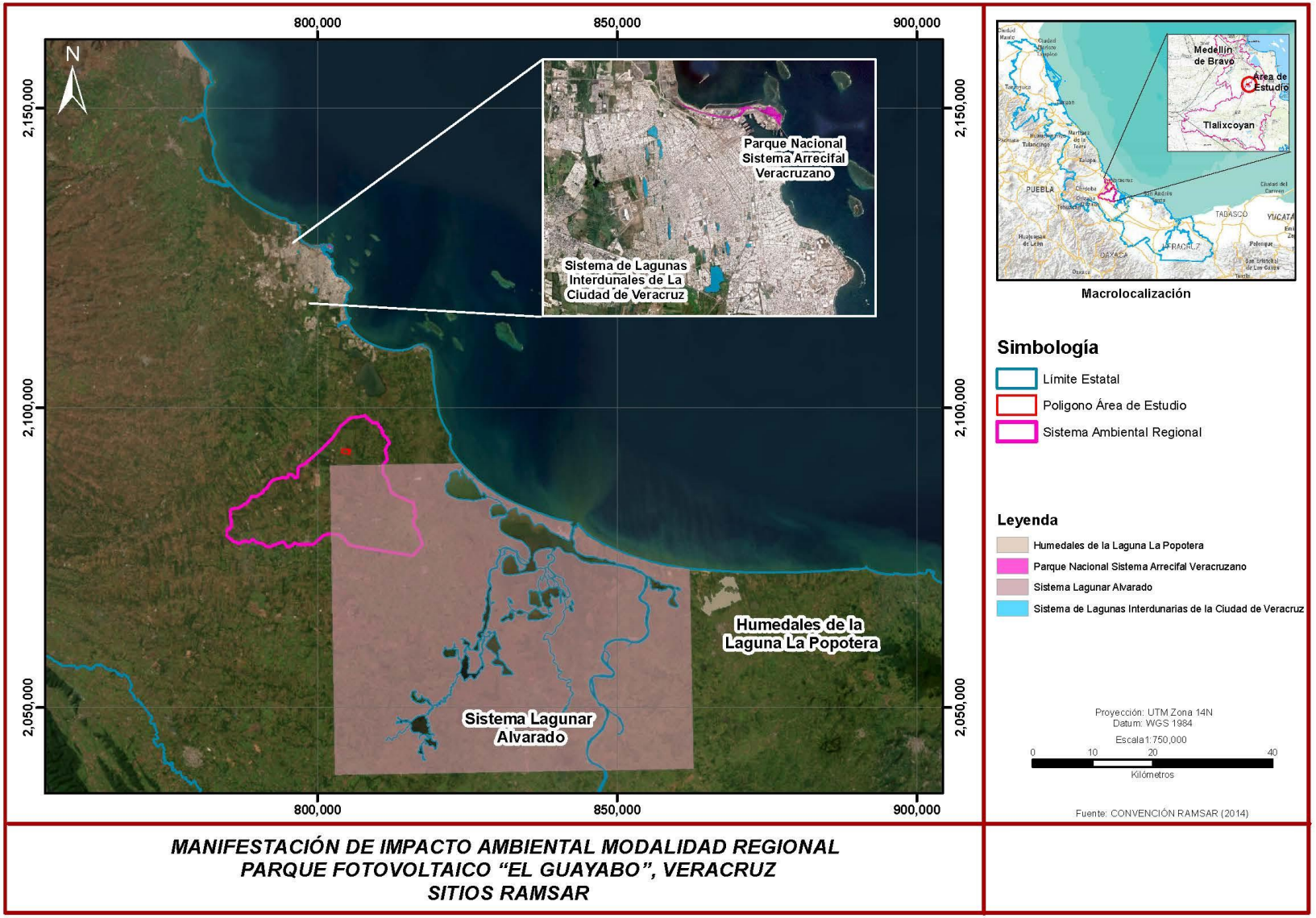


Figura 3-7. Ubicación de Sitios RAMSAR

Fuente: CONABIO 2023

CAPÍTULO 4

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
PARQUE FOTOVOLTAICO “PV SOLAR”, VERACRUZ

VERSIÓN PÚBLICA

Septiembre 2023
Rev. 0

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

4.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL(SAR) 3
4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 5
4.2.1 Medio Abiótico 5
4.2.2 Medio Biótico 30
4.2.3 Socioeconómico 91
4.2.4 Paisaje 109
4.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL 110

VERSIÓN PÚBLICA

4.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL(SAR)

Establecer las dimensiones para las que un proyecto ocasionará impactos es una actividad compleja y multifactorial, ya que los distintos componentes ambientales (fauna, vegetación, suelos, hidrología y actividades humanas) tienen diferentes escalas de desarrollo y, por lo tanto, distintas formas de abordar su estudio.

En este sentido, la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) es vital para el desarrollo del proyecto, pues representa el marco de referencia en el cual se analizará y evaluará el desempeño ambiental a través de las distintas etapas que lo conforman.

Particularmente, y como se describirá en este capítulo, el SAR representa la superficie límite en el que los distintos factores ambientales (bióticos y abióticos), y sociales, que lo componen son integrados a efecto de representar un sistema homogéneo y continuo; que refleje la influencia que pueda o no tener el proyecto (impactos asociados o indirectos) sobre los distintos factores que lo componen.

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), se establece una definición de lo que se entiende por este concepto, con el fin de que sea la base a partir de la cual se establezcan los criterios que permitan definir dicho sistema. En este sentido, se define como sistema ambiental regional al ámbito espacial que presenta condiciones bióticas y abióticas homogéneas, conformado por una unidad o unidades ambientales interconectadas dentro del cual se encuentra el Proyecto y en donde serán provocados impactos ambientales debido a las obras y/o actividades del Proyecto; se puede entender también como el ámbito espacial que constituye el entorno del Proyecto.

Debido a la complejidad de las interacciones dentro del ecosistema, se requieren establecer criterios y objetivos de tipos ambientales; físicos, biológicos y geográficos, así como criterios con base en instrumentos de planeación, tales como ordenamientos, programas de desarrollo urbano, delimitación de áreas naturales protegidas y áreas prioritarias. Todos ellos con relación a la ubicación y al tipo de proyecto que se trate.

Se tomó de referencia para la delimitación del SAR los Criterios para delimitar un sistema ambiental de los Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental; por lo que considera adecuada una delimitación del SAR, que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios:

VERSIÓN PÚBLICA

- Unidades de Gestión Ambiental para aquellos proyectos que se ubiquen en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial.
- Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.
- Usos de suelo y tipos de vegetación.
- Rasgos geomorfológicos.
- Cuencas y microcuencas.
- Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
- Áreas prioritarias definidas por CONABIO.
- Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

Para ejecución del proyecto la definición de los límites del sistema ambiental está en función del alcance de afectación sobre los factores del medio ambiente, derivado de lo cual se eligen los criterios y escalas de análisis, de tal manera que reflejen el espacio físico sobre el cual se esperan los impactos ambientales.

Para el presente proyecto se consideró la ubicación de las obras y su interacción con el concepto de cuenca hidrográfica, ya que la cuenca es considerada como la unidad territorial básica para la planeación y el manejo de los recursos naturales.

Para definir la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), se sobrepuso la cartografía digital mediante un Sistema de Información Geográfica, esto para identificar coincidencias y continuidades que reflejen condiciones ambientales homogéneas que conformen unidades ambientales hasta un nivel que refleje el ámbito espacial dentro del cual se ubica el Proyecto.

Se tomó como base la información presentada por la Secretaría de Agricultura Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), en la cual se encuentran establecidas la delimitación de microcuencas, la microcuenca sobre la que se encuentra el área de estudio de presenta en la Figura 4-1.

VERSIÓN PÚBLICA

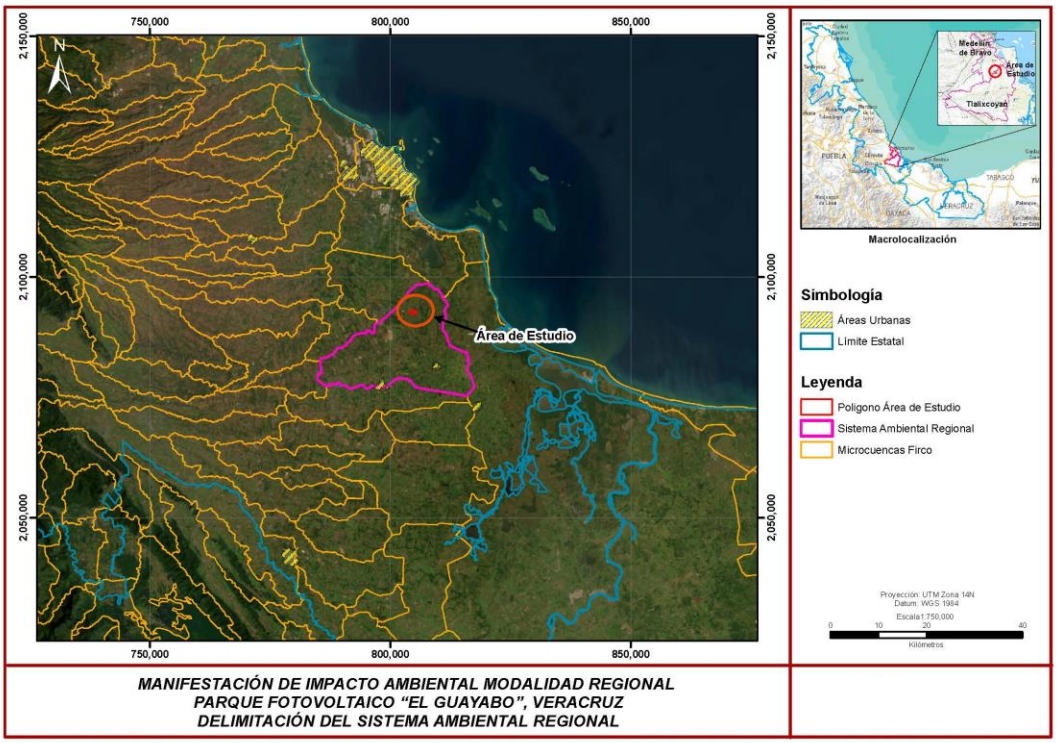


Figura 4-1.Delimitación SAR.

Fuente: (2023)

La superficie resultante del SAR es de 41,319.76 hectáreas

El SAR abarca los municipios de Tlalixcoyan, Cotaxtla, Medellín de Bravo e Ignacio de la llave. El área y el porcentaje con respecto al SAR de cada municipio se presenta en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1 Municipios que abarca el SAR

Municipio	Ha	%
Tlalixcoyan	31049.82	75.18
Cotaxtla	3536.06	8.56
Medellín de Bravo	6213.89	15.04
Ignacio de la Llave	502.67	1.22

Fuente: (2023)

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

4.2.1 Medio Abiótico

4.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos

Para describir las condiciones de clima que inciden en el Sistema Ambiental Regional, se tomó en cuenta la estación meteorológica 30048 ubicada en el municipio de Medellín, misma que contiene

datos climáticos de 30 años. La ubicación de las estaciones meteorológicas que rodean el sistema ambiental regional se presenta en la Figura 4-2.

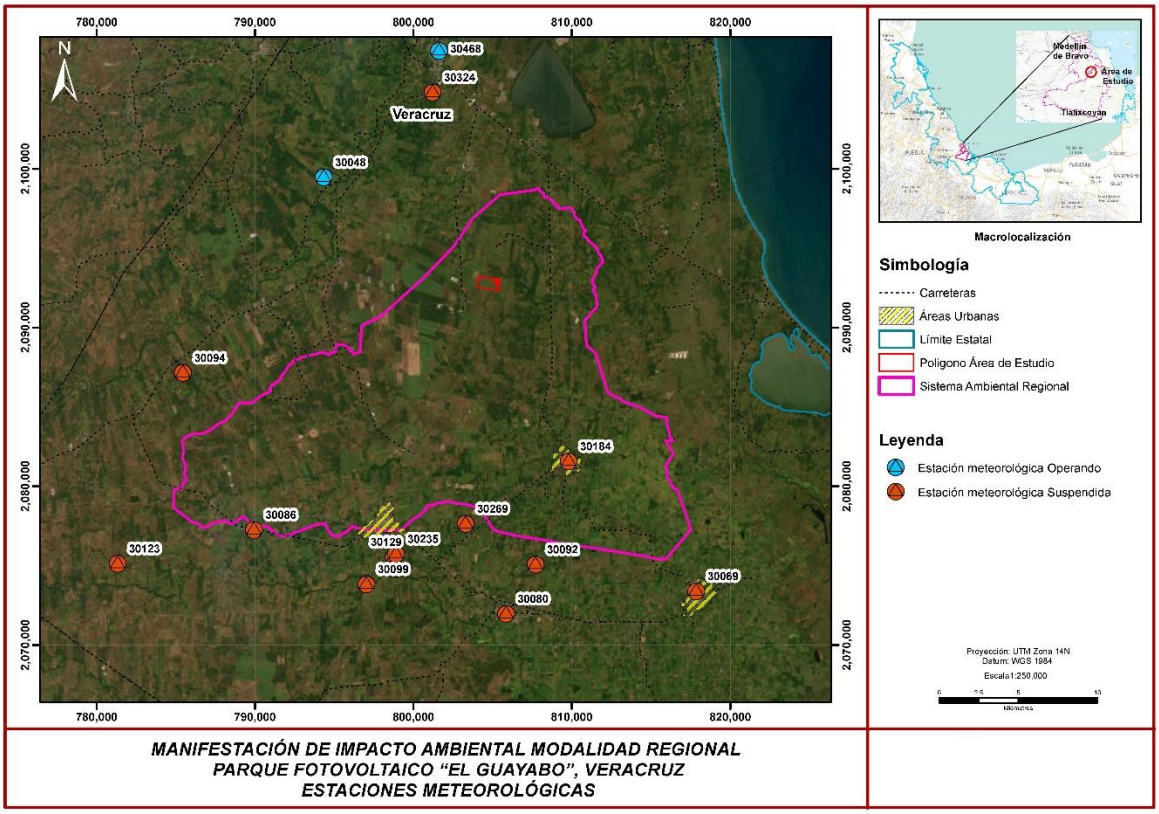


Figura 4-2. Estaciones meteorológicas alrededor del SAR.

Fuente: CONAGUA 2020

4.2.1.1.1 Temperatura Media

Los valores de temperatura media anual se presentan en la Tabla 4-2. Los datos de la temperatura media anual muestran que los meses más cálidos son mayo y junio, mientras que los meses más fríos son enero y diciembre (Figura 4-3).

Tabla 4-2. Valores de temperatura media anual.

Mes	Temperatura (°C)	Mes	Temperatura (°C)
Enero	21.6	Julio	26.1
Febrero	22.4	Agosto	26
Marzo	24.1	Septiembre	25.8
Abril	25.9	Octubre	25.1
Mayo	27.3	Noviembre	23.6
Junio	26.8	Diciembre	22

Fuente: CONAGUA 2020

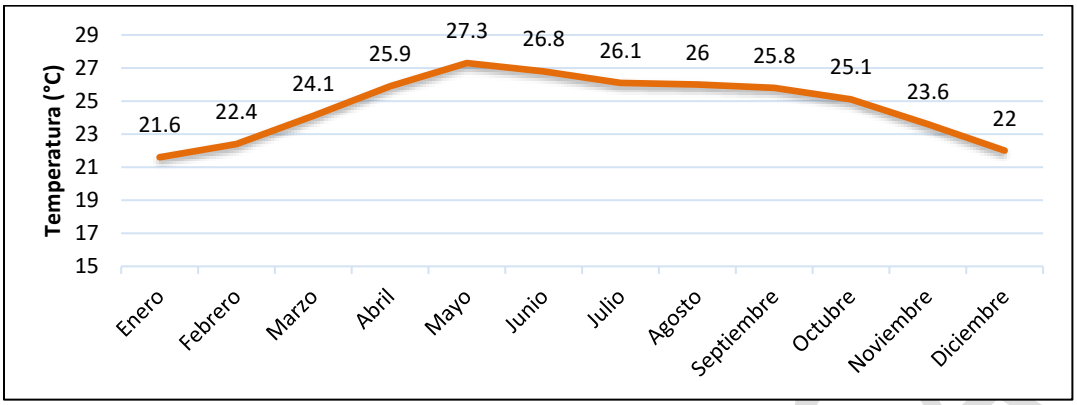


Figura 4-3. Comportamiento de la temperatura media anual

Fuente: CONAGUA 2020

4.2.1.1.2 Temperatura Mínima

Los valores de temperatura mínima se presentan en la Tabla 4-3. Los datos de la temperatura mínima anual muestran que los meses más fríos son diciembre y enero (Figura 4-4).

Tabla 4-3. Valores de temperatura mínima anual.

Mes	Temperatura (°C)	Mes	Temperatura (°C)
Enero	15.2	Julio	20.1
Febrero	16	Agosto	19.8
Marzo	17.2	Septiembre	19.7
Abril	18.9	Octubre	19
Mayo	20.4	Noviembre	17.4
Junio	20.3	Diciembre	15.9

Fuente: CONAGUA 2020

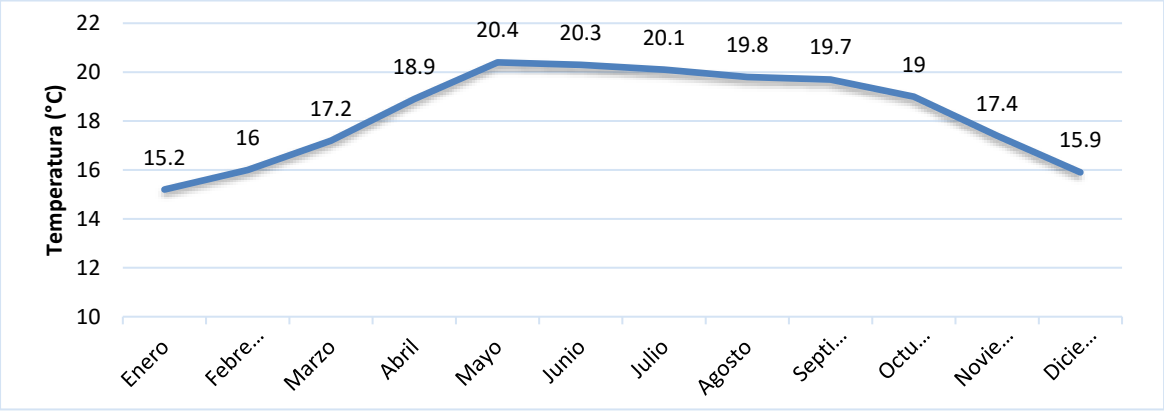


Figura 4-4. Comportamiento de la temperatura mínima.

Fuente: CONAGUA 2020

4.2.1.1.3 Temperatura Máxima

Los valores de temperatura máxima se presentan en la Tabla 4-3. Los datos de la temperatura máxima anual muestran que el mes más caliente es

mayo (Figura 4-5).

Tabla 4-4. Valores de temperatura máxima.

Mes	Temperatura (°C)	Mes	Temperatura (°C)
Enero	27.9	Julio	32.1
Febrero	28.8	Agosto	32.1
Marzo	31	Septiembre	31.8
Abril	32.9	Octubre	31.2
Mayo	34.3	Noviembre	29.7
Junio	33.2	Diciembre	28.1

Fuente: CONAGUA 2020

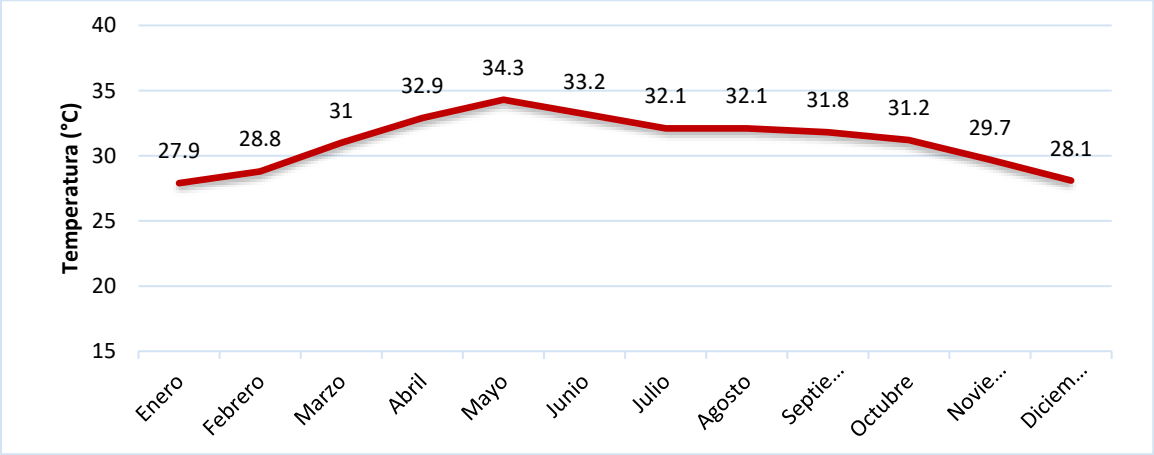


Figura 4-5. Comportamiento de la temperatura media anual

Fuente: CONAGUA 2020

4.2.1.1.4 Precipitación

La precipitación media anual en el área de estudio ronda los 1350 mm, lo que caracteriza al clima como moderadamente lluvioso, los valores de precipitación se muestran en la Tabla 4-5. En la Figura 4-6 se muestra que la mayor cantidad de lluvia cae en los meses de julio, agosto y septiembre.

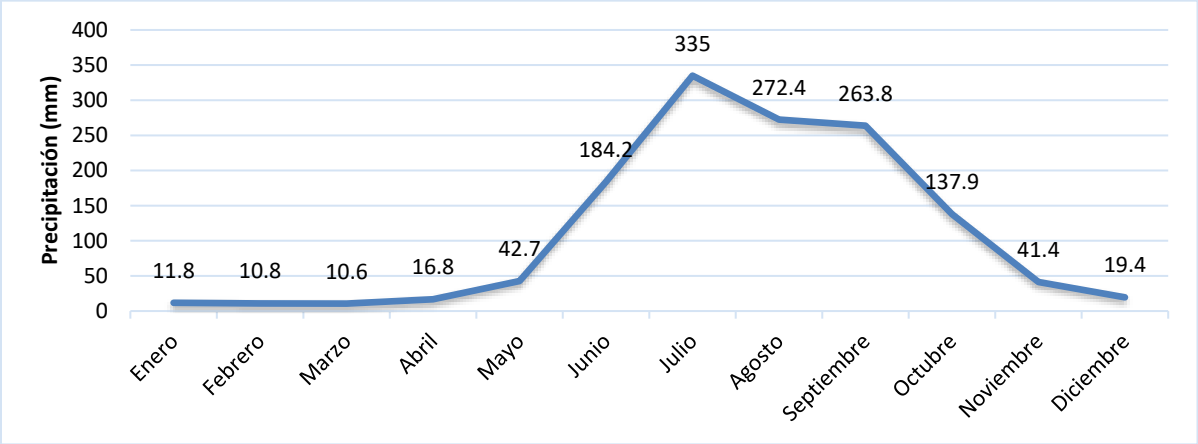
Tabla 4-5. Valores precipitación mensual en el área de estudio.

Mes	Precipitación(mm)	Mes	Precipitación (mm)
Enero	11.8	Julio	335

Mes	Precipitación(mm)	Mes	Precipitación (mm)
Febrero	10.8	Agosto	272.4
Marzo	10.6	Septiembre	263.8
Abril	16.8	Octubre	137.9
Mayo	42.7	Noviembre	41.4
Junio	184.2	Diciembre	19.4

Fuente: CONAGUA 2020

Figura 4-6. Distribución de la precipitación.



Fuente: CONAGUA 2020

4.2.1.1.5 Evaporación

La evaporación total anual en el área de estudio ronda los 1,552.80 mm, lo que caracteriza al clima como moderadamente lluvioso, los valores de precipitación se muestran en la Tabla 4-6. En la Figura 4-7 se muestra la distribución de la evaporación en el área de estudio, se muestra que los meses con mayor evapotranspiración son de agosto a septiembre.

Tabla 4-6. Valores precipitación mensual en el área de estudio.

Mes	Precipitación (mm)	Mes	Precipitación (mm)
Enero	119.3	Julio	134.4
Febrero	115.4	Agosto	137.1
Marzo	131.2	Septiembre	139.4
Abril	130.9	Octubre	130.7
Mayo	135.8	Noviembre	124.3
Junio	135.5	Diciembre	118.8

Fuente: CONAGUA 2020

VERSIÓN PÚBLICA

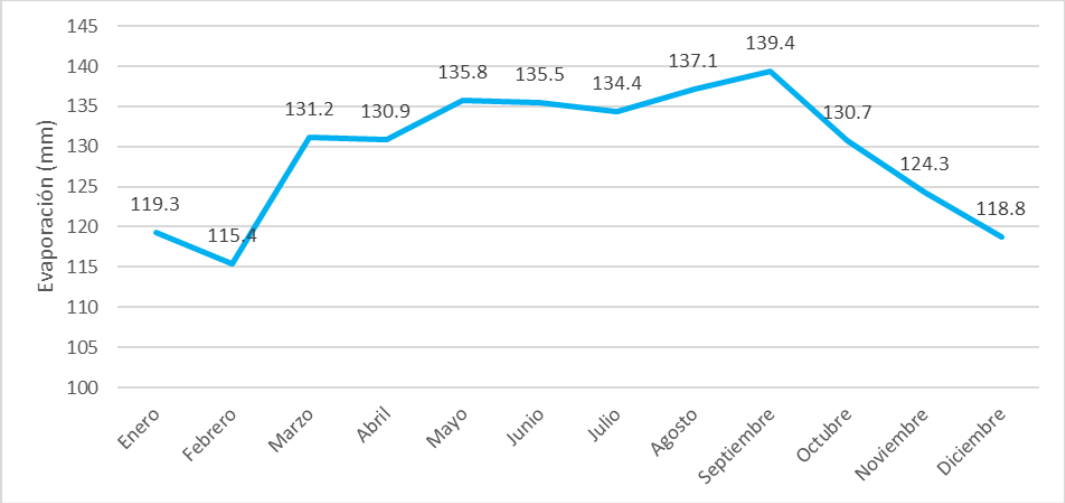


Figura 4-7. Variación de la evaporación.

4.2.1.1.6 Días Nublados

El promedio del porcentaje de cielo cubierto durante el año tiene poca variación, tal como se muestran en los valores de la Tabla 4-7. En la figura y puede observarse que los días nublados durante están por arriba del umbral de 50%, con un pico muy marcado en el mes de mayo.

Tabla 4-7. Porcentaje de días nublados en el año.

Mes	Precipitación (mm)	Mes	Precipitación (mm)
Enero	56.1	Julio	54
Febrero	58.1	Agosto	55.3
Marzo	68.4	Septiembre	55.7
Abril	65.9	Octubre	56.9
Mayo	70.8	Noviembre	59.3
Junio	59.5	Diciembre	54.4

Años con datos: 1961-2004

Fuente: ERIC III, SMN

VERSIÓN PÚBLICA

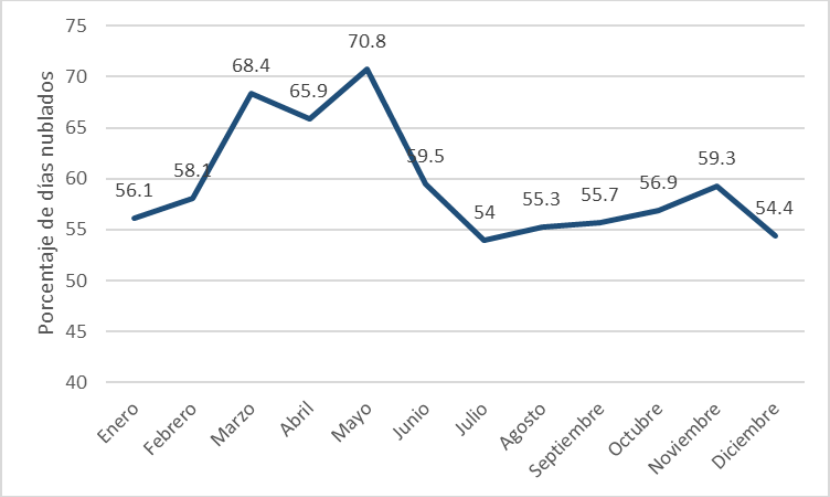


Figura 4-8. Variación de días nublados en el año.

4.2.1.2 Fenómenos climatológicos

Se considera fenómeno meteorológico a cualquier suceso o circunstancia observable que se produce de forma natural en la atmósfera terrestre, concretamente en la troposfera, la capa de la atmósfera más cercana a la superficie de la tierra. Algunos fenómenos meteorológicos como la lluvia son imprescindibles para la supervivencia, pero también existen otros que ponen en riesgo la integridad de la población y en algunos casos son prueba de cambios en la dinámica de los ecosistemas que repercuten de forma negativa a la vida en el planeta, en los siguientes capítulos se abordarán algunos fenómenos meteorológicos y su relación con el sistema ambiental regional.

4.2.1.2.1 Heladas y Granizadas

Una helada ocurre cuanto la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos, los principales elementos que influyen en la formación de las heladas son el viento, la nubosidad, la humedad atmosférica y la radiación solar. En el área de influencia del SAR existe un riesgo a presencia de bajas temperaturas muy bajo (Figura 4-9), por el tipo de clima de la zona la probabilidad de incidencia de heladas y granizadas es muy bajo.

VERSIÓN PÚBLICA

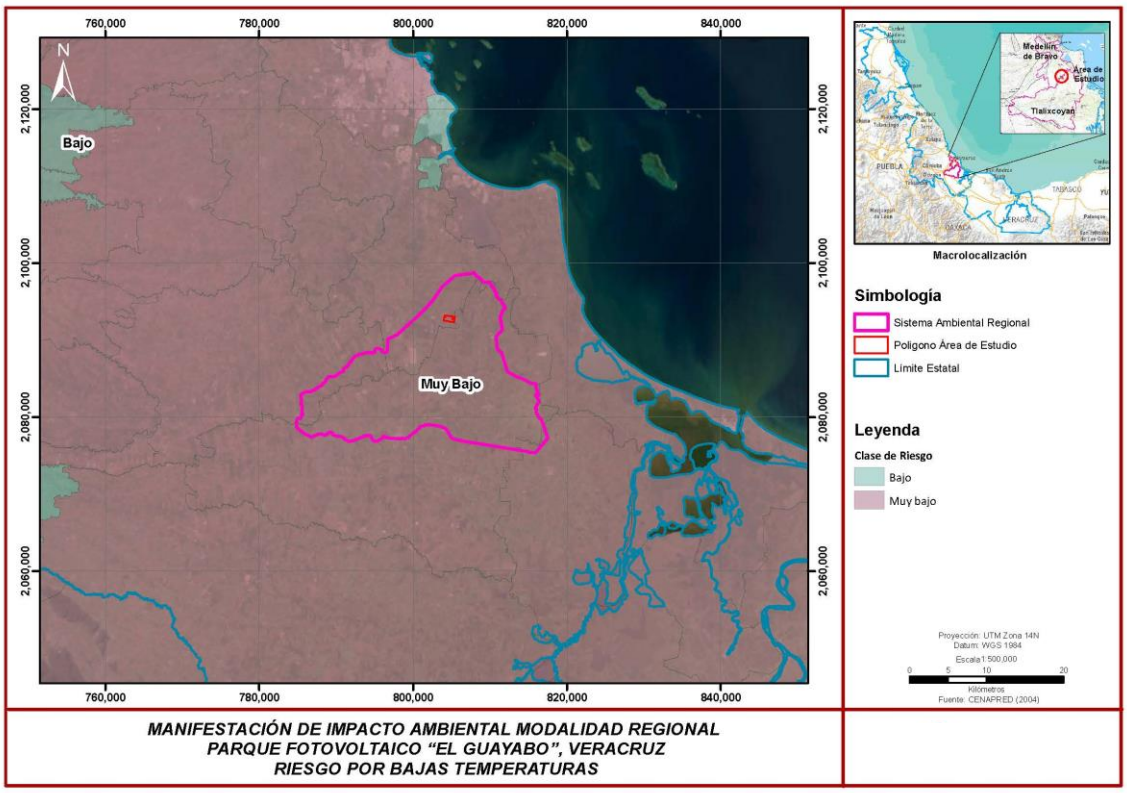


Figura 4-9. Riesgo por bajas temperaturas.

FUENTE: CENAPRED (2004).

4.2.1.2.2 Temperaturas extremas

Se entiende por onda de calor a un periodo extenso de temperaturas extremas, este puede estar acompañado de una humedad excesiva, lo que a su vez acrecienta la sensación de calor. Las ondas de calor representan un peligro para la población y en general para los seres vivos de un ecosistema. En el área de influencia del SAR existe un riesgo alto por ondas de calor (Figura 4-10), esto quiere decir que en los meses más calurosos la temperatura puede alcanzar valores de 34 a 39,9 °C.

VERSIÓN

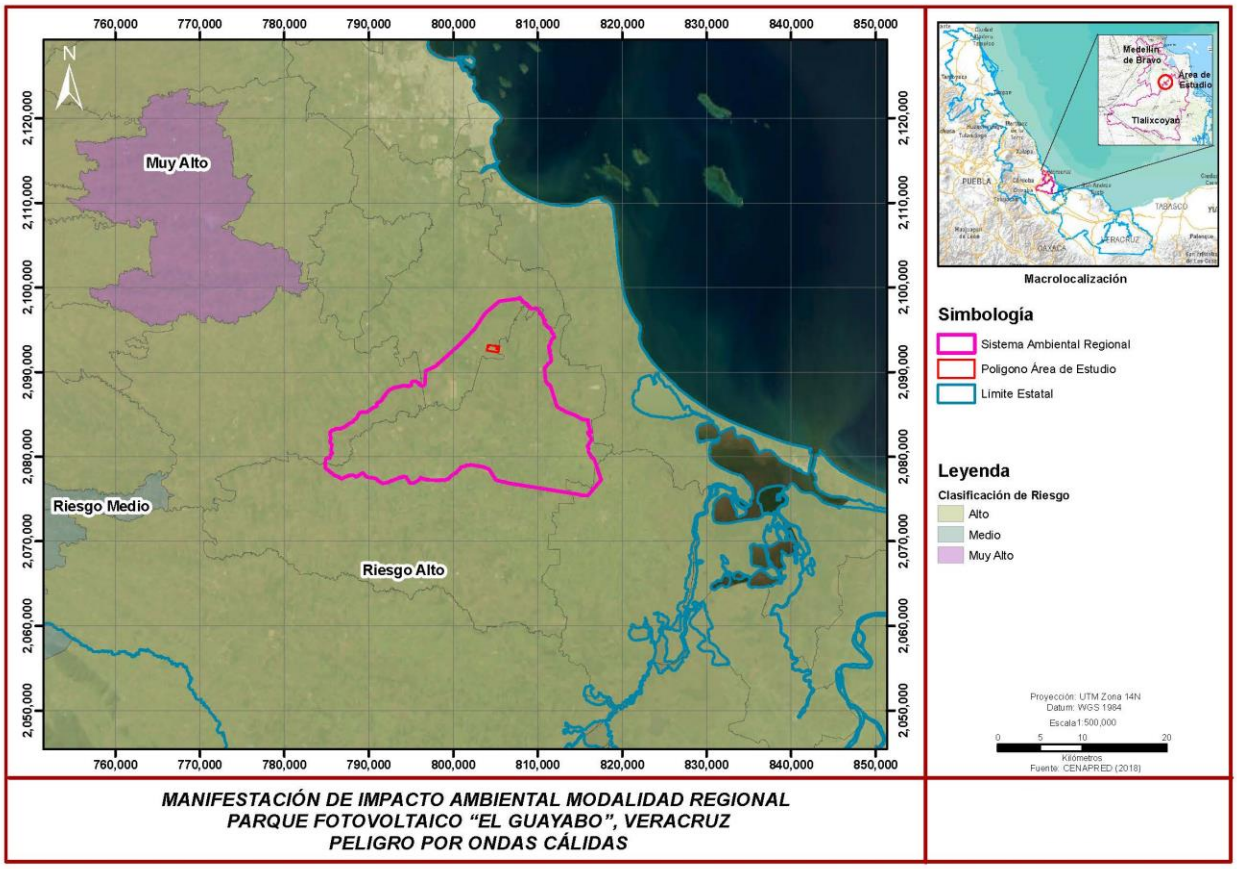


Figura 4-10. Peligro por ondas cálidas.

Fuente: CENAPRED (2018)

4.2.1.2.3 Tormentas

Una tormenta es un fenómeno meteorológico que se caracteriza por la presencia de dos o más masas de aire de diferentes temperaturas. Este contraste térmico hace que la atmósfera se inestabilice, causando lluvias, vientos, relámpagos, truenos, rayos y a veces también granizo.

Las tormentas que representan mayor amenaza para la población son los llamados ciclones tropicales. Para el área de influencia del SAR el riesgo para la formación de ciclones tropicales es bajo y muy bajo, tal como se muestra en la Figura 4-11.

VERSIÓN

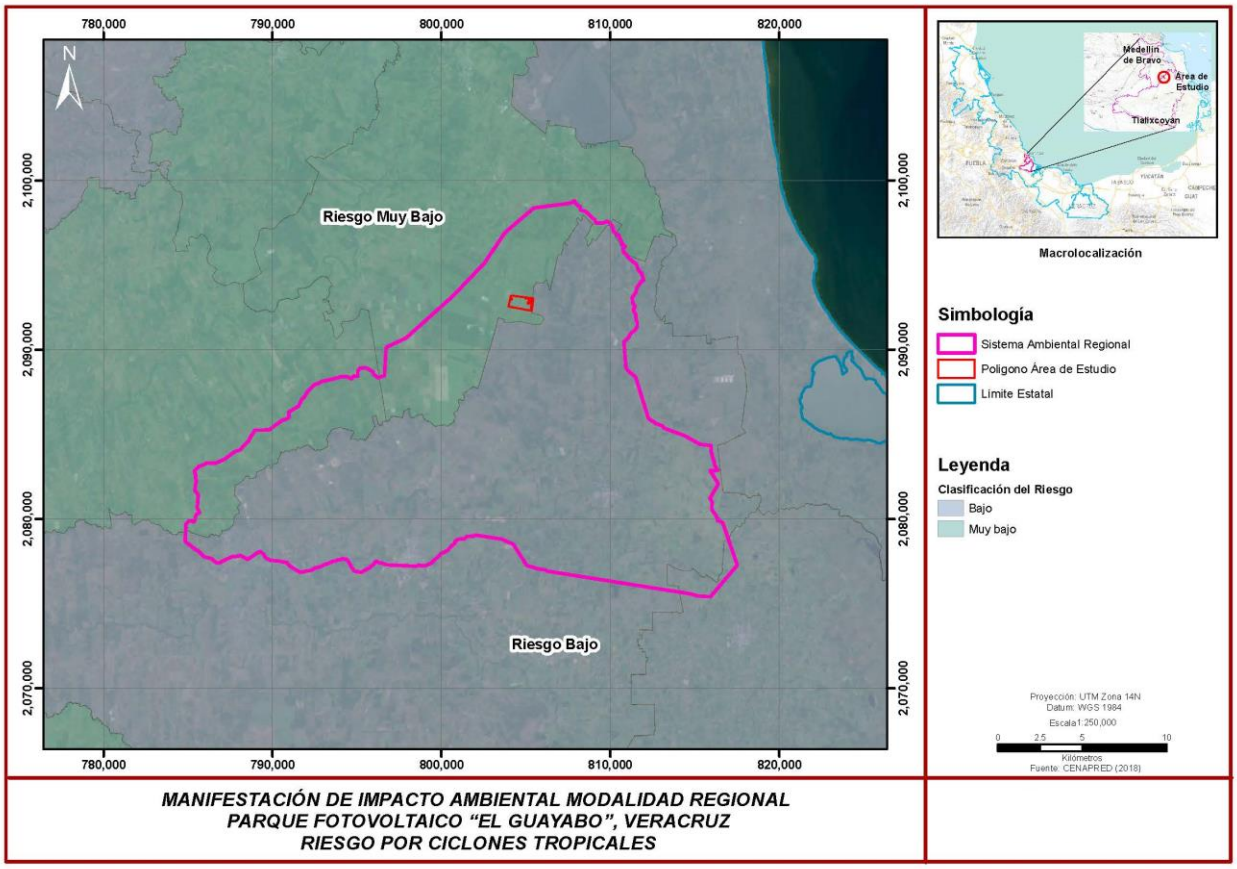


Figura 4-11. Riesgo por Ciclones Tropicales.

Fuente: CENAPRED (2018).

4.2.1.2.4 Sequias

Las sequías son periodos prolongados de tiempo seco causado por la falta de lluvia, lo que produce escasez de agua. Los periodos de sequía pueden causar desabastecimiento de agua y problemas de salud pública. De acuerdo con la Figura 4-12 el área sobre la que se encuentra el SAR presenta un peligro de sequía medio.

VERSIÓN

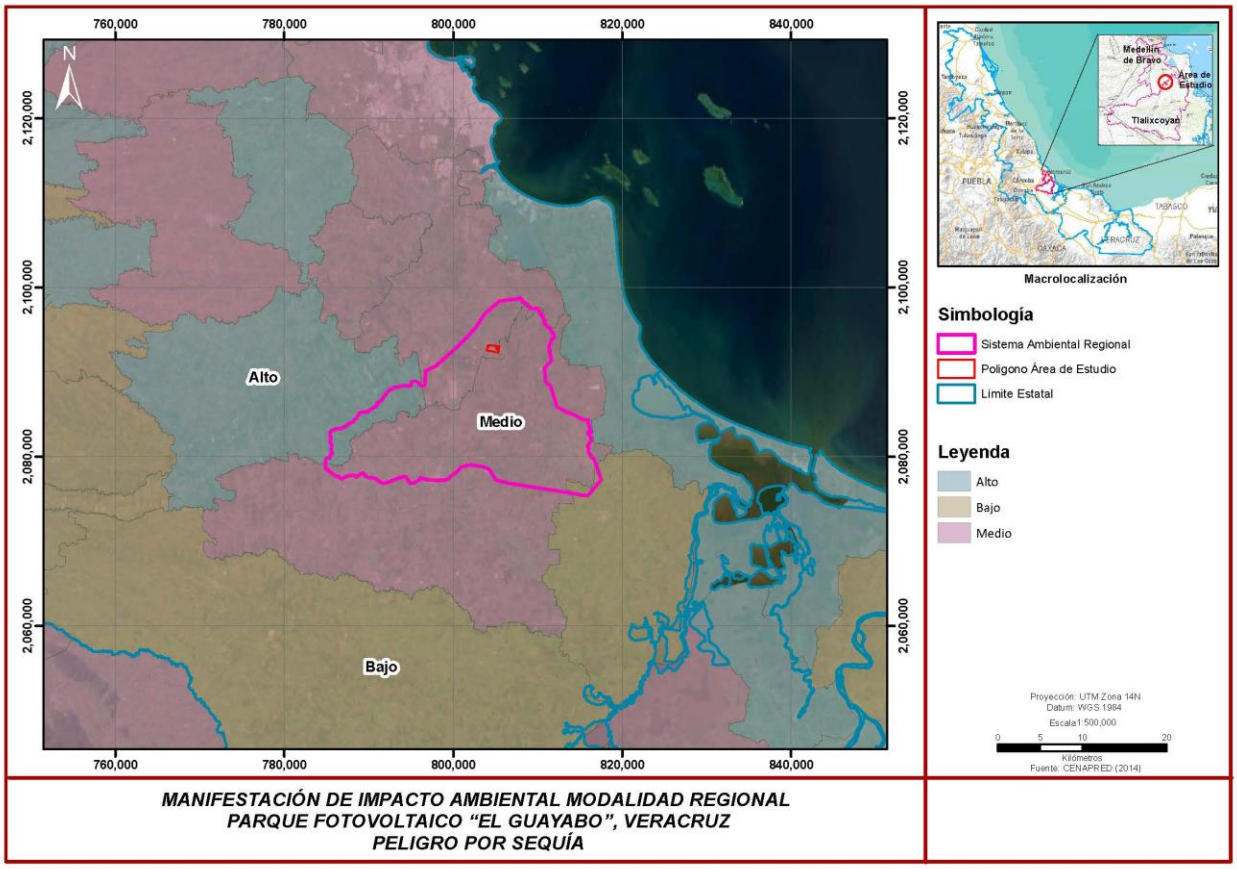


Figura 4-12. Peligro por Sequías

Fuente: CENAPRED (2014).

4.2.1.3 Cambio climático

De acuerdo con información del INECC (2021), los municipios sobre los que se encuentra el área del SAR no son vulnerables al cambio climático. Lo anterior con base del proceso de evaluación de vulnerabilidad al cambio climático a nivel nacional del 2019.

El análisis de la vulnerabilidad, a través de la integración de los componentes de la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, permite conocer las causas subyacentes de la vulnerabilidad y es un insumo importante para el análisis de las alternativas de adaptación.

4.2.1.4 Fisiografía

El área que comprende el SAR se encuentra sobre la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur (Figura 4-13), esta provincia se extiende por los estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca, hasta Chiapas y Campeche, en el extremo meridional. Está formada por sedimentos pleistocénicos y cuaternarios que se asientan a su vez sobre mantos de calizas, areniscas y magras del terciario

y asciende suavemente hacia el interior hasta entrar en contacto con los relieves de las cordilleras. La subprovincia fisiográfica que se encuentra en el área de influencia del SAR es la llamada Llanura Costera Veracruzana, esta provincia se distingue por la presencia de lomeríos suaves, ubicados al este y noroeste, y en una mayor extensión se identifican llanuras con sistemas lagunares permanentes que ocupan extensas superficies. De los rasgos fisiográficos representativos del acuífero, se distinguen zonas de llanuras inundables, barras, dunas, llanuras costeras con dunas y en el extremo oriental, lomeríos suaves con llanos asociados. Los rasgos fisiográficos se caracterizan por una topografía relativamente plana con alturas menores a los 50 metros sobre el nivel del mar, que disminuyen suavemente hacia el este hasta la línea de costa, formando la Llanura Costera. Además de estos rasgos fisiográficos, existe una zona de dunas de poca altura ubicadas al noroeste del Puerto de Veracruz.

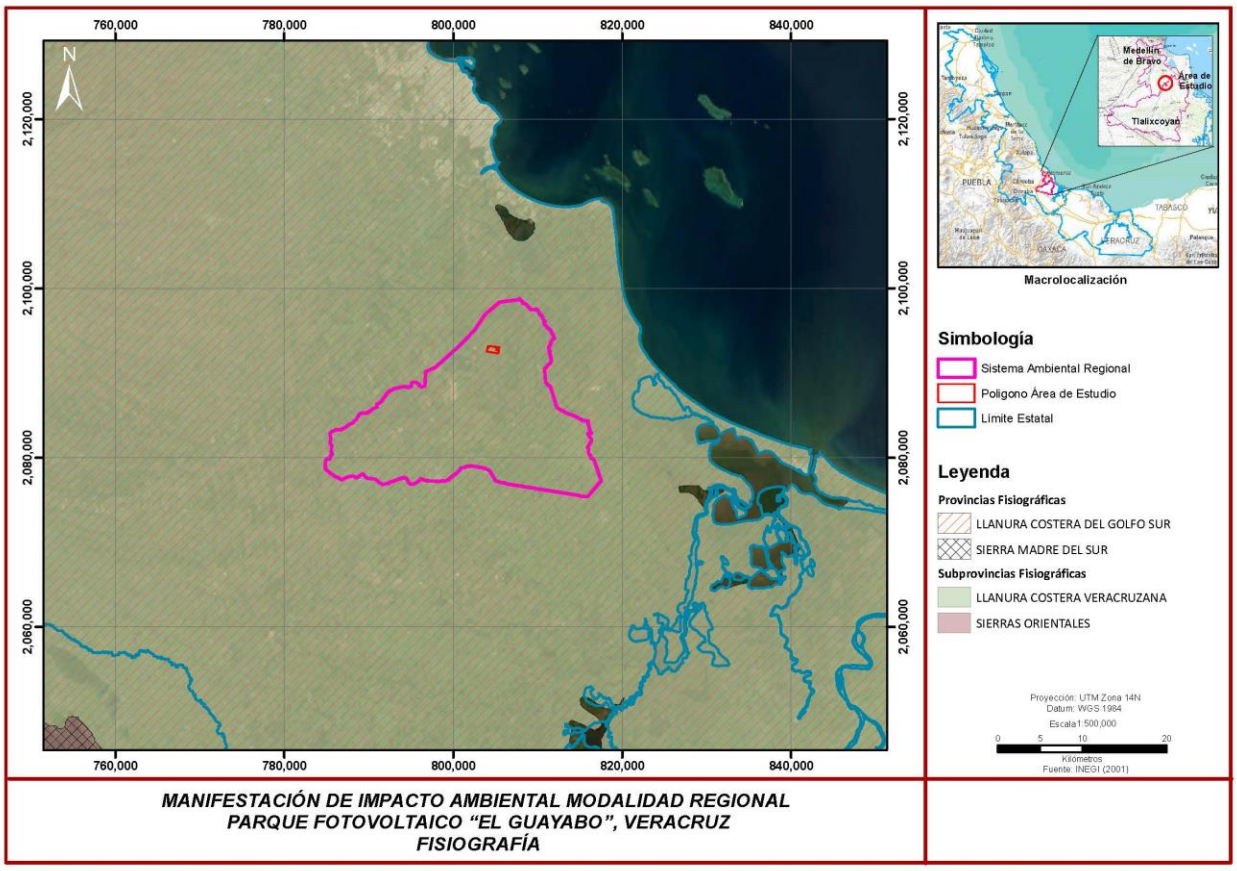


Figura 4-13. Fisiografía.

Fuente: INEGI (2001).

4.2.1.5 Edafología

En el área que conforma el SAR pueden encontrarse tres tipos de suelos:

Vertisol Crómico: El material original de este tipo de suelos lo forma sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas. Suele encontrarse en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas donde El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad.

El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales. Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones, pero Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

Los Vertisoles crómicos se caracterizan por presentar la mayor parte del horizonte B tiene un matiz de 7.5 YR y una pureza en húmedo mayor de 4, o un matiz más rojo que 7.5 YR.

Vertisol pélico: Este tipo de suelo tiene características similares a las del Vertisol crómico, se diferencia por presentar en la matriz del suelo, de los 30 cm superiores, una intensidad de color en húmedo de 3.5 o menos y una pureza de 1.5 o menor.

Castañozem Cálcico: Tiene las mismas características que los vertisoles descritos anteriormente. Se caracteriza por tener concentraciones de carbonatos secundarios entre 50 y 100 cm desde la superficie del suelo.

VERSIÓN PÚBLICA

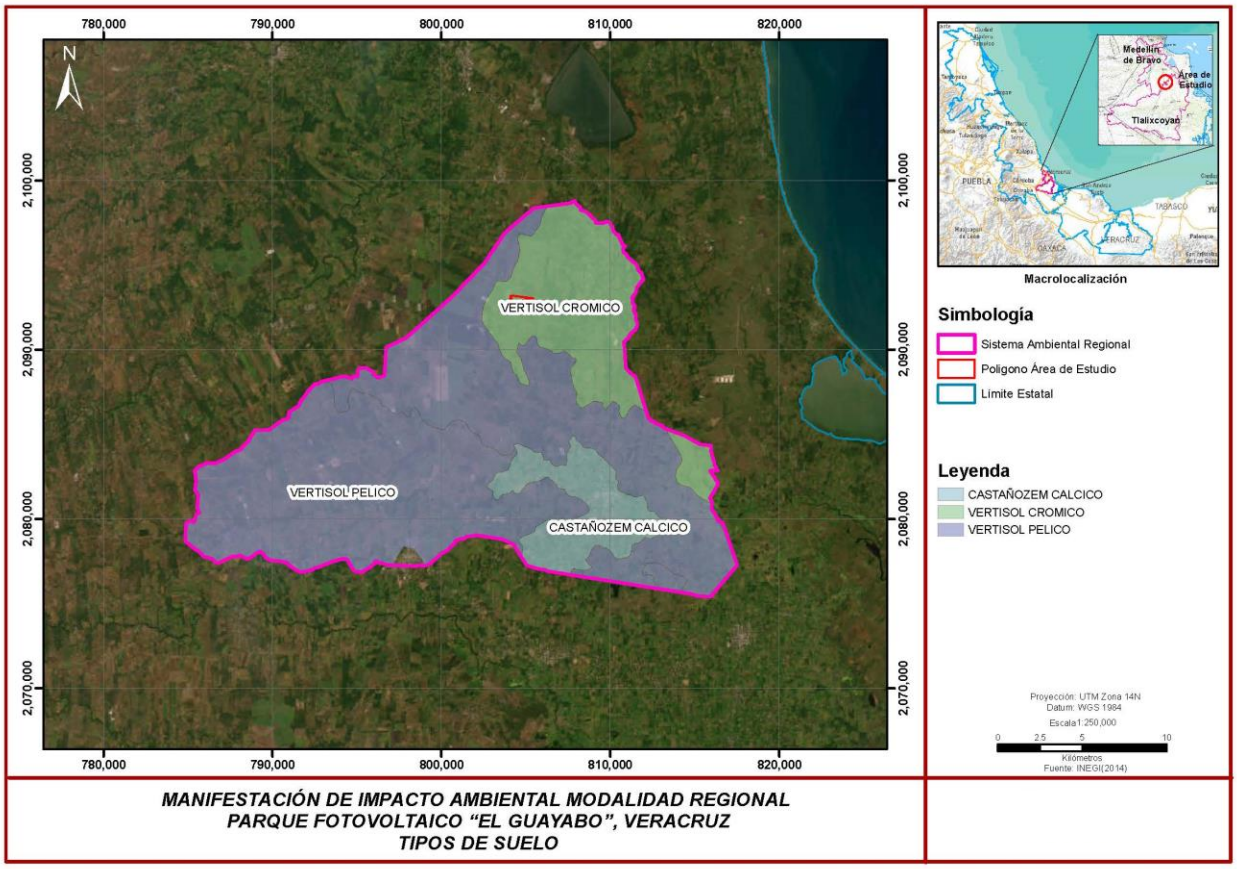


Figura 4-14. Tipos de Suelo.

Fuente: INEGI (2014).

4.2.1.6 Geología

En el área que comprende el SAR se encuentra la unidad identificada como Aluvión (Figura 4-15). El aluvión es un material detrítico transportado y depositado por una corriente de agua. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo. Se acumula en abanicos aluviales, cauces de corrientes fluviales, llanuras de inundación y deltas. Algunos autores también incluyen bajo este término los materiales que se sedimentan en lagos o estuarios. A menos que se especifique otra cosa, el término aluvión se refiere a material no consolidado.

VERSIÓN

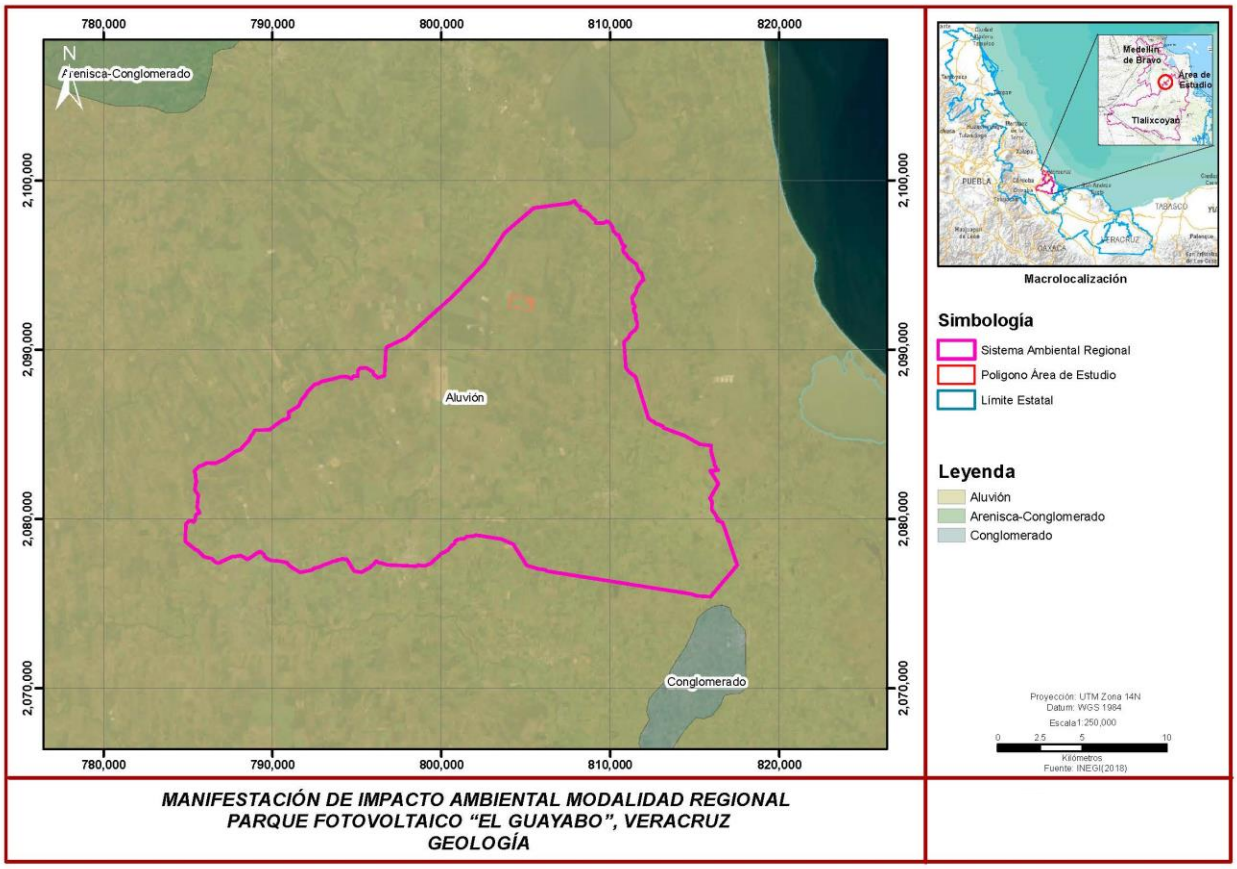


Figura 4-15. Geología.

Fuente: INEGI (2018).

4.2.1.6.1 Sismicidad

Se denomina Riesgo Sísmico a la probabilidad de ocurrencia, dentro de un periodo y lugar determinados, de un sismo que cause ciertas pérdidas o daños. En el riesgo influyen el peligro sísmico, los posibles efectos locales de amplificación de las ondas sísmicas, la vulnerabilidad de las construcciones, la capacidad de respuesta de Instituciones y Autoridades, así como las posibles pérdidas humanas y económicas.

El riesgo sísmico varía de una región a otra, dependiendo de la cercanía a las fallas activas, al tipo de suelo, a la edad y diseño de las edificaciones y en gran medida de la cantidad y tipo de asentamientos humanos localizados en el lugar. Con base en el mapa de zonificación sísmica de la Comisión Federal de Electricidad, el SAR se ubica en la ZONA B (Figura 4-16), es decir que el riesgo es bajo, con baja frecuencia de sismos y probabilidad menor a 70% en sismos de gravedad.

VERSIÓN

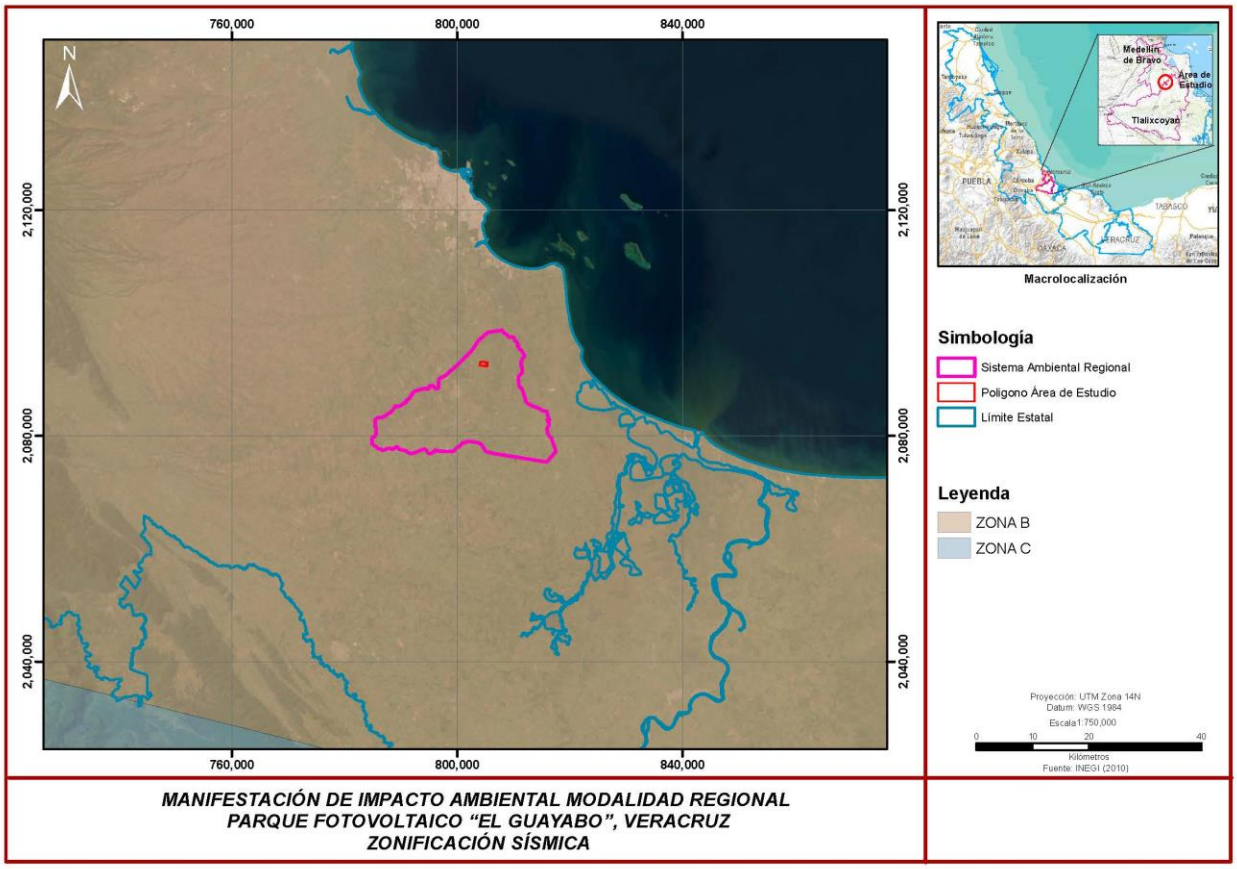


Figura 4-16. Zonificación Sísmica

Fuente: CFE (2015).

4.2.1.6.2 Vulnerabilidad de la Zona

Los deslizamientos son causados cuando la fuerza de la gravedad moviliza la roca, el derrubio o los suelos por la pendiente, CENAPRED cuenta una metodología para determinar aquellas zonas en el país susceptibles a hundimientos y deslizamientos. El área sobre la que se encuentra el SAR está alejada de zonas susceptibles a hundimientos, tal como se muestra en la Figura 4-17, sin embargo, una pequeña proporción al sur del SAR es susceptible a movimientos de tierra por deslizamientos, tal como se muestra en la Figura 4-18.

VERSIÓN

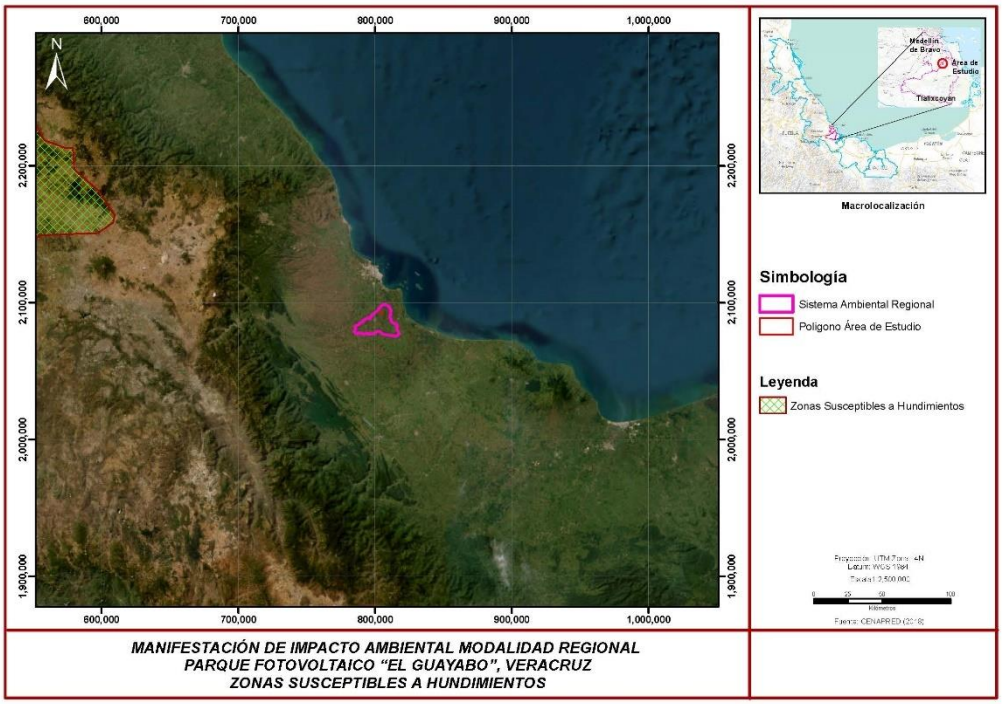


Figura 4-17. Zonas susceptibles a hundimientos.

Fuente: CENAPRED (2018).

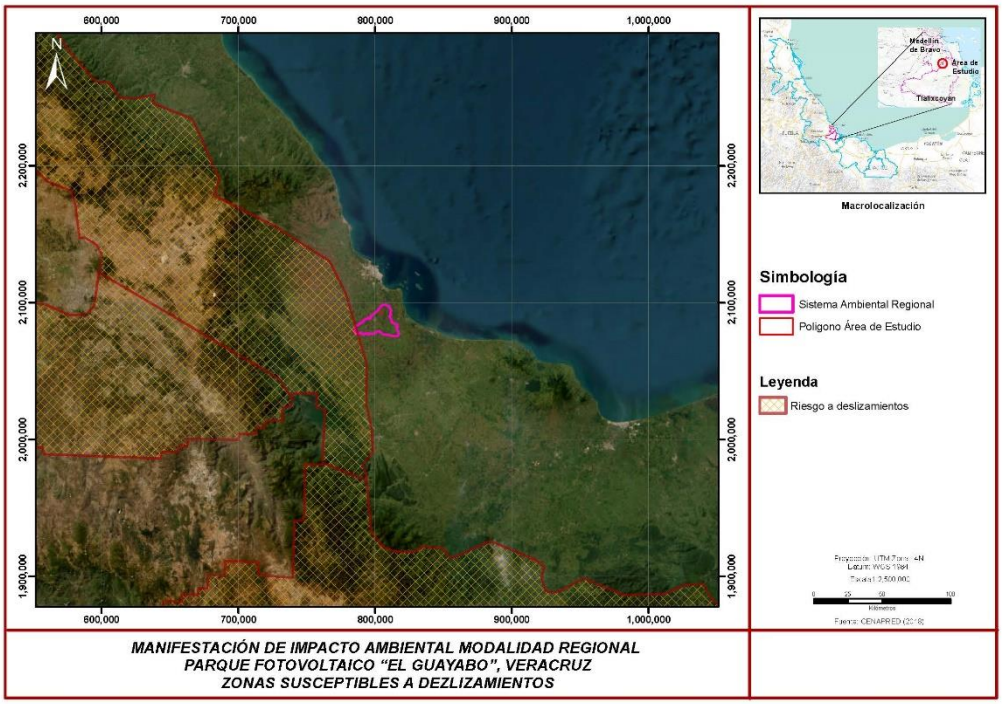


Figura 4-18. Zonas susceptibles a deslizamientos.

Fuente: CENAPRED (2018).

4.2.1.6.3 Inundaciones

Técnicamente se conoce como inundación a la invasión de agua en zonas que en condiciones normales se encuentran secas, este fenómeno es ocasionado por alteraciones a los sistemas hídricos, ya sea por invasión a corrientes naturales o incluso por la variación de temperaturas y el cambio climático. El área sobre la que se encuentra el SAR se encuentra predominantemente en una zona con vulnerabilidad media a la inundación tal como se muestra en la Figura 4-19.

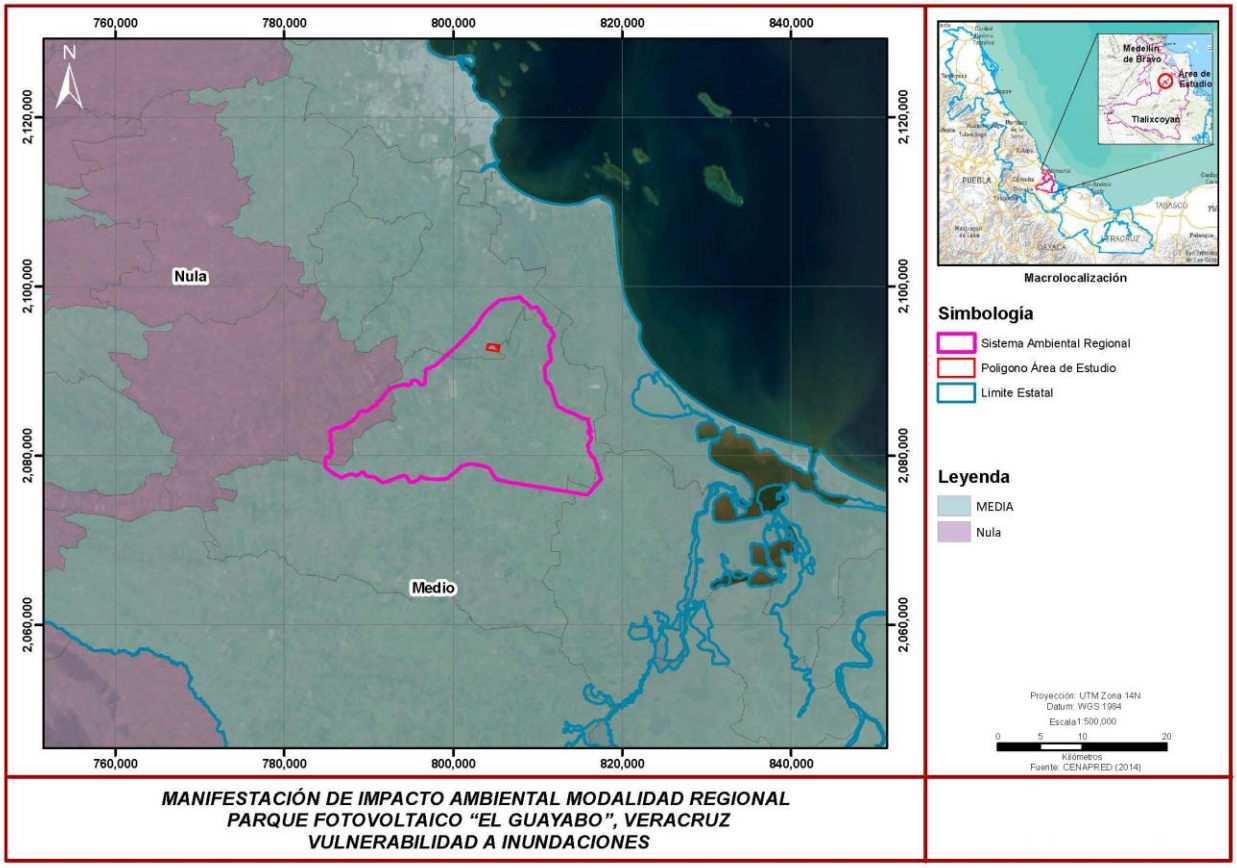


Figura 4-19. Vulnerabilidad a inundaciones.

Fuente: CENAPRED (2014).

4.2.1.6.4 Actividad Volcánica

Los volcanes son un paisaje muy común en muchas partes del territorio nacional, la presencia de un volcán activo representa un riesgo para la población y los ecosistemas, ya que la actividad volcánica puede tener efectos destructivos. En el área sobre la que se encuentra el SAR no existe cercanía con volcanes activos ni campos monogenéticos, tal como se muestra en la Figura 4-20.

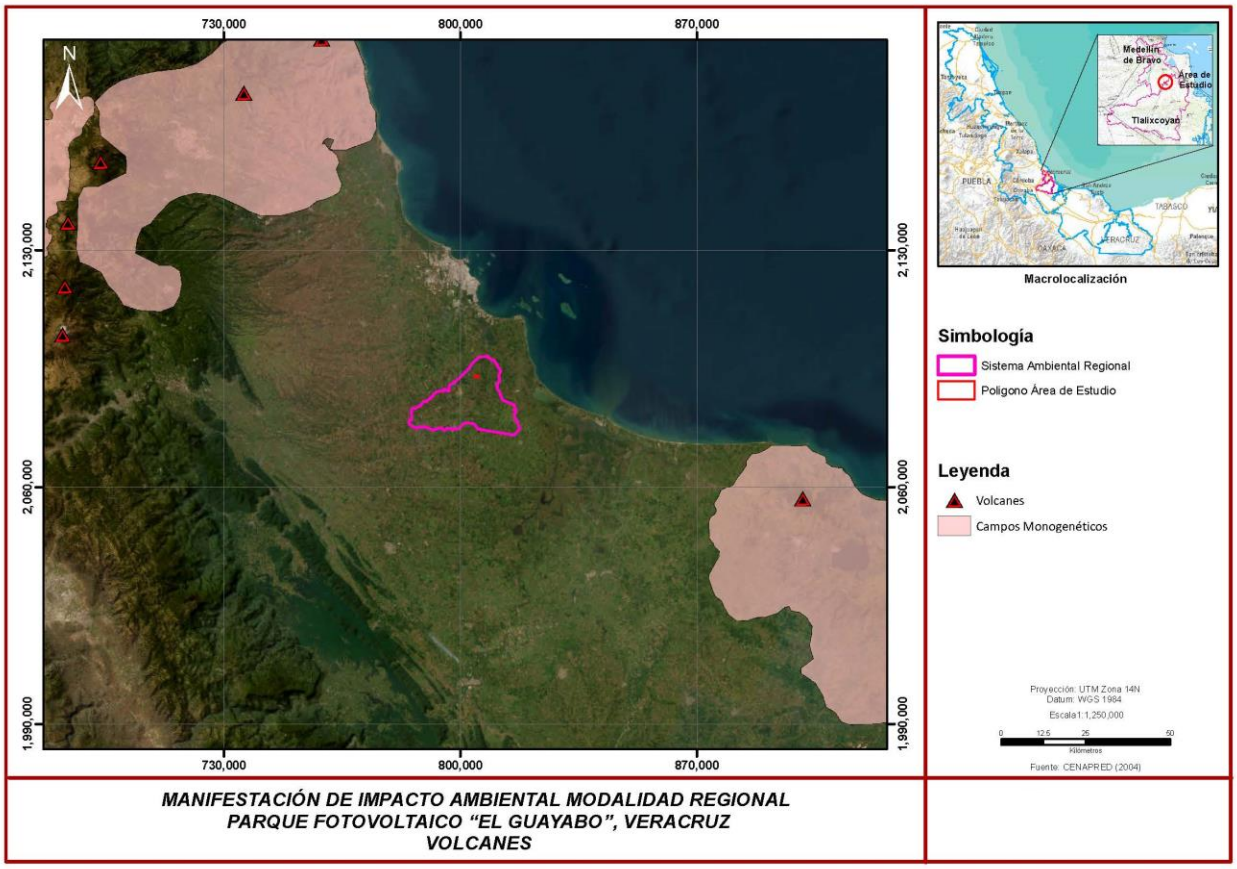


Figura 4-20. Volcanes y campos monogenéticos

Fuente: CENAPRED (2004).

4.2.1.7 Hidrología superficial

Se conoce como hidrología superficial a la información estructurada de manera lineal que modela el drenaje a través de arroyos y ríos en cada cuenca hidrográfica. Para el estudio de la hidrología superficial, la Comisión Nacional de Agua delimitó trece regiones Hidrológicas-Administrativas. En la Figura 4-21 se presenta la región y subregión hidrológica sobre la que se encuentra el área del SAR.

VERSIÓN

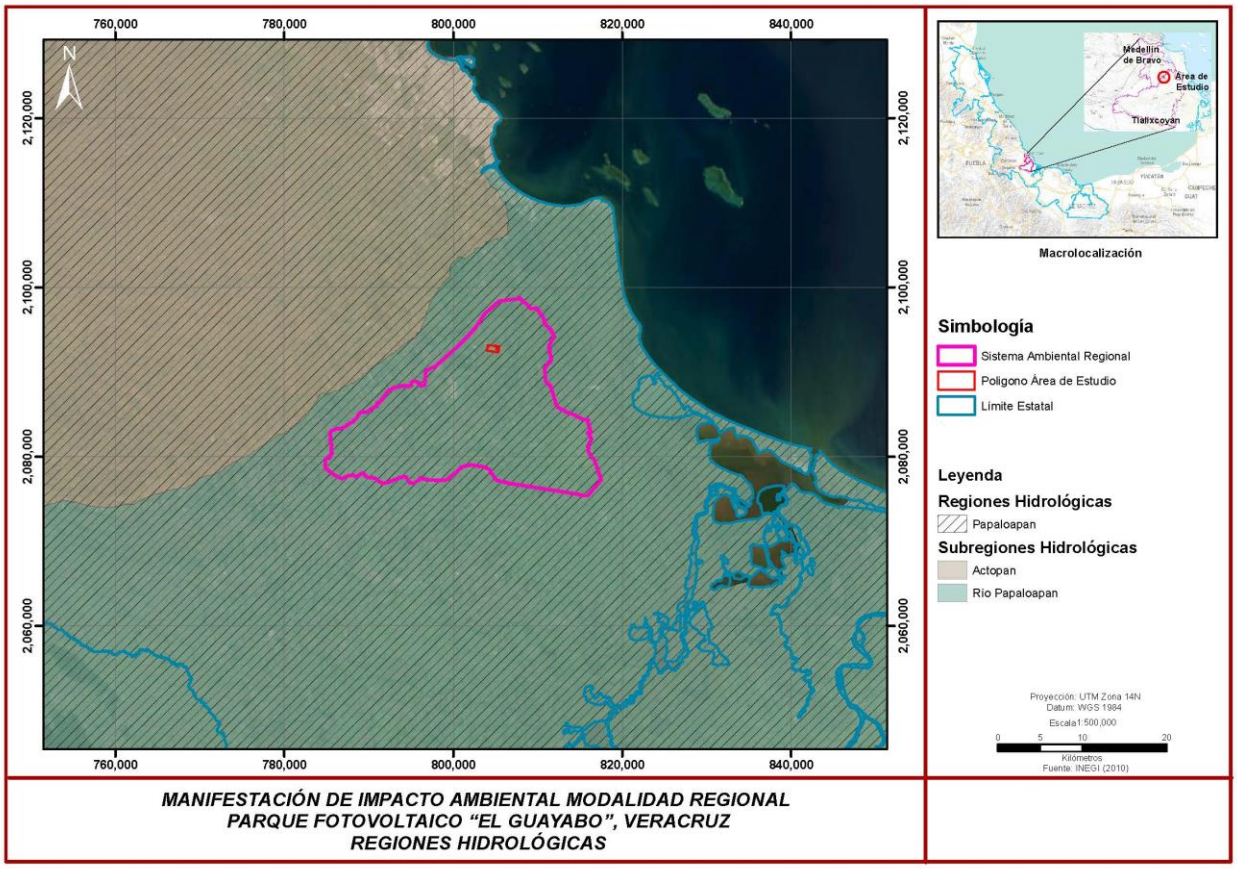


Figura 4-21. Regiones hidrológicas.

Fuente: CENAPRED (2018).

Región Hidrológica Número 28 Papaloapan

Esta pertenece a la vertiente del Golfo de México, tiene una extensión de 58,269.630 kilómetros cuadrados. La precipitación media anual en la Región es de 1,692.5 milímetros y en ella se produce un escurrimiento medio anual de 47,393.898 millones de metros cúbicos. La Región se divide en dos subregiones Hidrológicas: la subregión hidrológica Río Papaloapan y la subregión hidrológica Papaloapan A. hidrológica del Papaloapan.

Subregión Hidrológica Río de Papaloapan

La subregión hidrológica Río Papaloapan comprende toda la cuenca de aportación de este río como cauce principal y la de todos sus formadores y afluentes, entre los que destacan los ríos Santo Domingo, Tonto, Blanco, San Juan y Tesechoacán. El área de esta Subregión es de 47,600.510 kilómetros cuadrados, lo que representa más del 81% del área de la Región Hidrológica Número 28. La precipitación media anual se estima en 1,785 milímetros y el

escurrimiento medio anual en 42,018.319 millones de metros cúbicos, es decir el 88.7% del escurrimiento de toda la Región Hidrológica.

4.2.1.7.1 Cuerpos de agua

Los cuerpos de agua más importantes que se encuentran alrededor del SAR se muestran en la Figura 4-22.

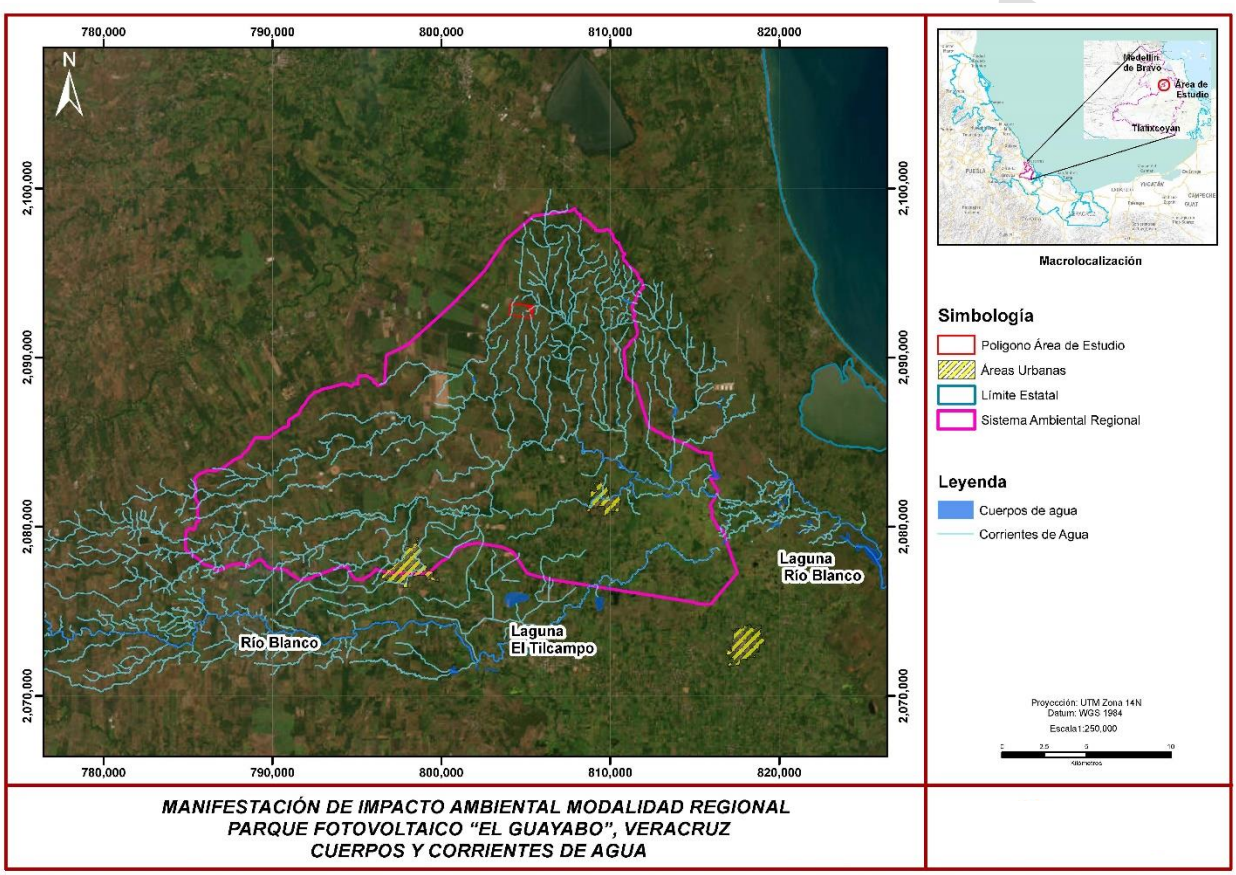


Figura 4-22. Corrientes y Cuerpos de agua que inciden en el SAR.

Los cuerpos de agua más importantes que se encuentran en el área de influencia del SAR es el Río Blanco y la Laguna Río Blanco, el río blanco pasa en la parte sur del SAR y la laguna rio blanco recibe la mayor cantidad de escurrimientos y corrientes de agua que cruzan por el SAR.

4.2.1.7.2 Calidad del Agua

La cuenca del río Blanco se considera la más deteriorada de Veracruz y una de las cinco con mayor contaminación en el país. Cubre una extensión de 3 mil kilómetros cuadrados y en ella se pueden distinguir tres zonas: 1) región montañosa, donde se encuentra la principal concentración

industrial y urbana; 2) estribaciones de la sierra, donde se encuentran los mayores afluentes y descargas de ingenios azucareros y beneficios de café; y 3) planicie costera. También se considera como parte de la cuenca del río Papaloapan.

En la cuenca alta del río Blanco se ubica la mayor parte de las fuentes de contaminación: descargas urbanas de Orizaba, Río Blanco, Nogales, Ciudad Mendoza, Huiloapan, Ixtaczoquitlán, así como descargas de alrededor de treinta empresas de las industrias papelera, textil, cervecera, embotelladora, y de tenerías, entre otras.

En la Figura 4-23 se muestra la evolución de la calidad de agua a lo largo del río blanco, la cual va de contaminada a fuertemente contaminada.

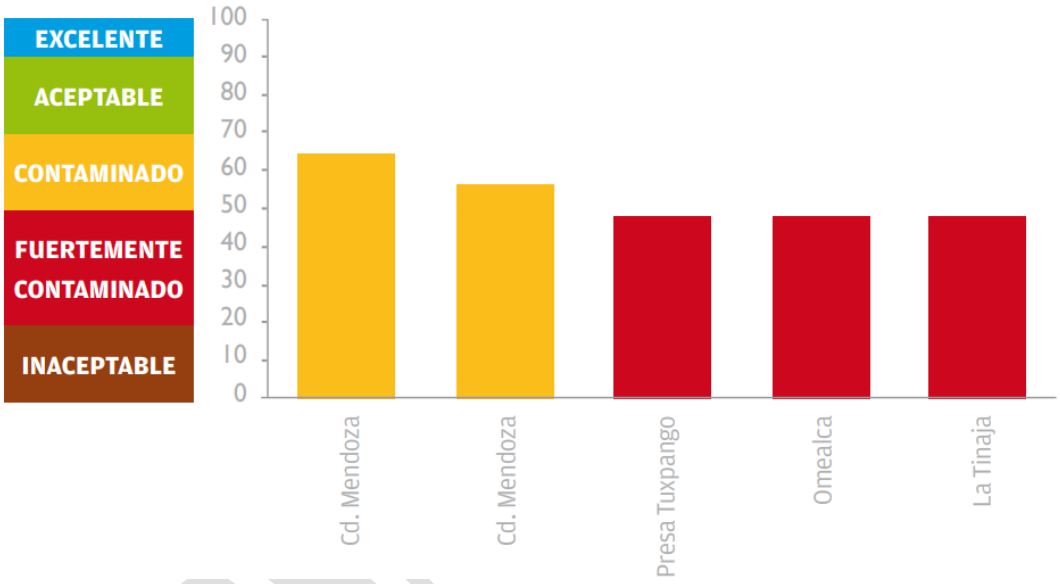


Figura 4-23. Índice de calidad de agua del Río Blanco 1999-2000.

Fuente: Houbron (2010).

4.2.1.8 Hidrología subterránea

En la Figura 4-24 se muestran los acuíferos que subyacen en el área del SAR, se muestra que la mayor porción del área del SAR (98% del territorio) se encuentra sobre el acuífero de los Naranjos, mientras que el 8% del SAR se encuentra en el acuífero de Cotaxtla.

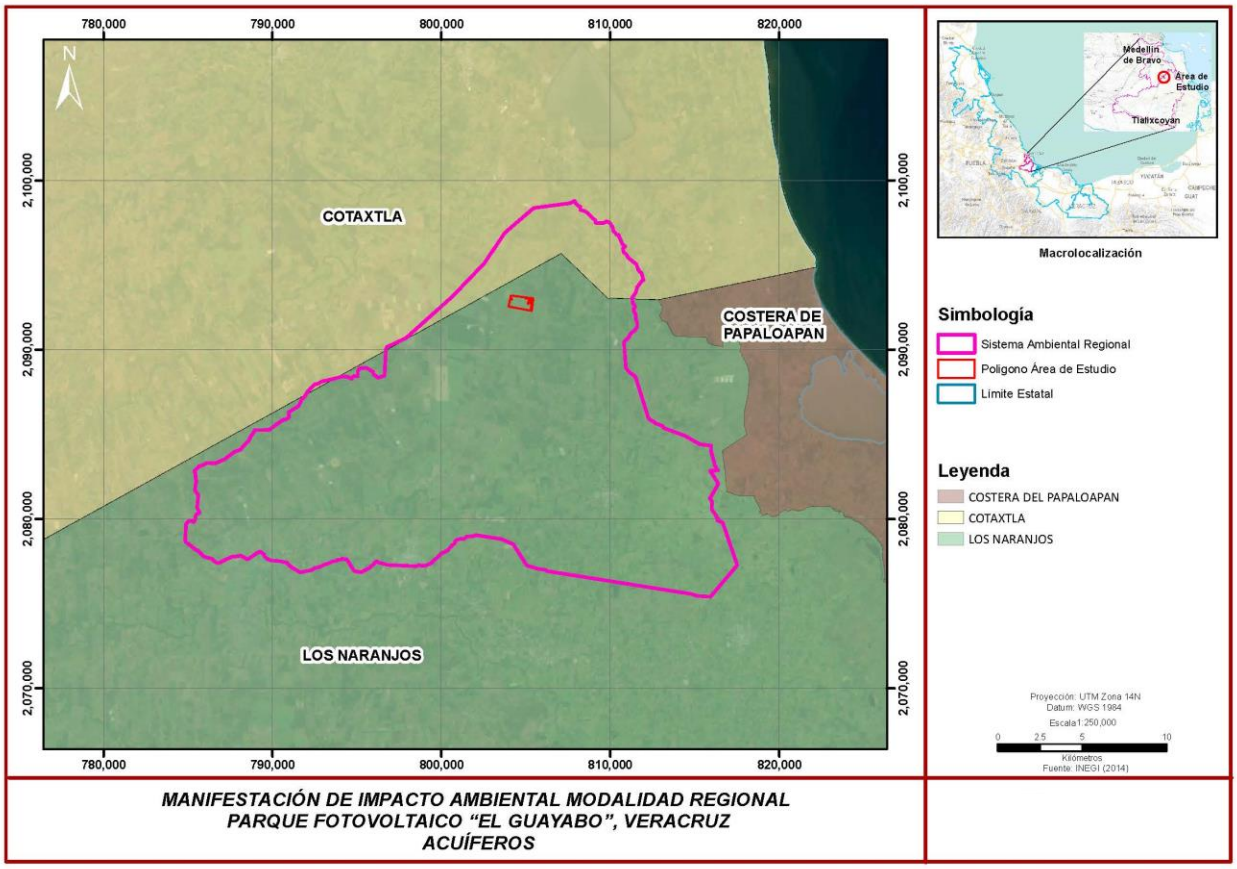


Figura 4-24. Acuíferos

Acuífero Los Naranjos:

El acuífero Los Naranjos, está localizado en la porción sur del estado de Veracruz, ocupando una superficie de 2,114.8 km².

El subsuelo ha sido explorado mediante perforaciones y de manera cualitativa a través de un sin número de sondeos eléctricos verticales, cuya localización en un plano sería difícil, sin embargo, se han analizado diversos cortes geológicos con lo que se puede realizar la interpretación de las diferentes unidades geológicas en el subsuelo y representar su distribución mediante una sección.

De esta manera, se tiene que el basamento geohidrológico del acuífero corresponde a un espesor arcilloso, mientras que la unidad acuífera en explotación está formada por un espesor arenoso con intercalaciones de estratos areno arcillosos con un espesor entre 100 y 200 m, presentando también capas locales que lo confinan. Suprayace a esta unidad el aluvión descrito, con un desarrollo en la totalidad de la superficie de la zona y un espesor variable entre 10 y 30 m, aunque en la porción central de la zona es prácticamente nulo.

VERSIÓN

Acuífero Cotaxtla:

El acuífero Cotaxtla, designado con la clave 3008 del Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción central del estado de Veracruz, entre los paralelos 18° 44' y 19° 10' de latitud norte y los meridianos 95° 56' y 97°16' longitud oeste, abarcando una superficie aproximada de 3,247 km^2.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido, en su porción superior, por sedimentos aluviales, fluviales, eólicos, areniscas y conglomerados, depositados tanto en los subálveos de las corrientes fluviales como en la planicie costera y pie de montes. La porción inferior está conformada por rocas volcánicas y calizas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y disolución en el caso de las calizas.

Debido a la alternancia de secuencias arcillo-calcáreas es posible inferir la presencia de horizontes acuíferos semiconfinados. Las rocas calizas pueden presentar también condiciones de semiconfinamiento, sus áreas de recarga se localizan en las sierras limítrofes del valle, cuyo potencial no ha sido explorado aún en la región y puede localizarse a grandes profundidades en la planicie costera

4.2.1.9 Aire

El viento es el movimiento del aire como resultado de las diferencias de presión atmosférica y temperatura. Entre los factores o condiciones que afectan la dinámica del viento se encuentran la rotación terrestre y la fricción del aire con la superficie terrestre (Inzunza, 2006).

Para determinar la dinámica del viento en el área del SAR se tomó la estación meteorológica más cercana, los datos de esta se presentan en la Tabla 4-8.

Tabla 4-8. Datos de dirección y velocidad del viento, Estación: Hacienda YLANG, YLANG Veracruz.

Dirección del viento	Velocidad del viento (Km/Hora)						
	1-9	10-18	19 - 27	28-37	38-46	47-55	56 -65
N	2.5	6.3	3.0	1.7	0.4	0.2	0.1
NNE	1.9	3.3	0.2	0.0	0.0	0	0
NE	3.9	6.3	0.6	0.0	0.0	0	0
ENE	3.1	6.6	0.4	0.0	0.0	0	0
E	2.7	4.8	0.3	0.0	0.0	0	0
ESE	1.5	3.1	0.1	0.0	0.0	0	0
SE	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0	0
SSE	0.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0	0

VERSIÓN PÚBLICA

Dirección del viento	Velocidad del viento (Km/Hora)						
	1-9	10-18	19 - 27	28-37	38-46	47-55	56 -65
S	1.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0	0
SSW	1.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0	0
SW	6.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0	0
WSW	4.5	0.8	0.0	0.0	0.0	0	0
W	3.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0	0
WNW	2.5	0.8	0.0	0.0	0.0	0	0
NW	1.8	0.8	0.1	0.0	0.0	0	0
NNW	1.3	2.8	2.0	1.9	0.7	0.4	0.1

Fuente: https://www.ncei.noaa.gov/maps/global-summaries/

Periodo de datos: 1-01-2022 al 05-05-2022

En la Figura 4-25 se muestra la rosa de los vientos.

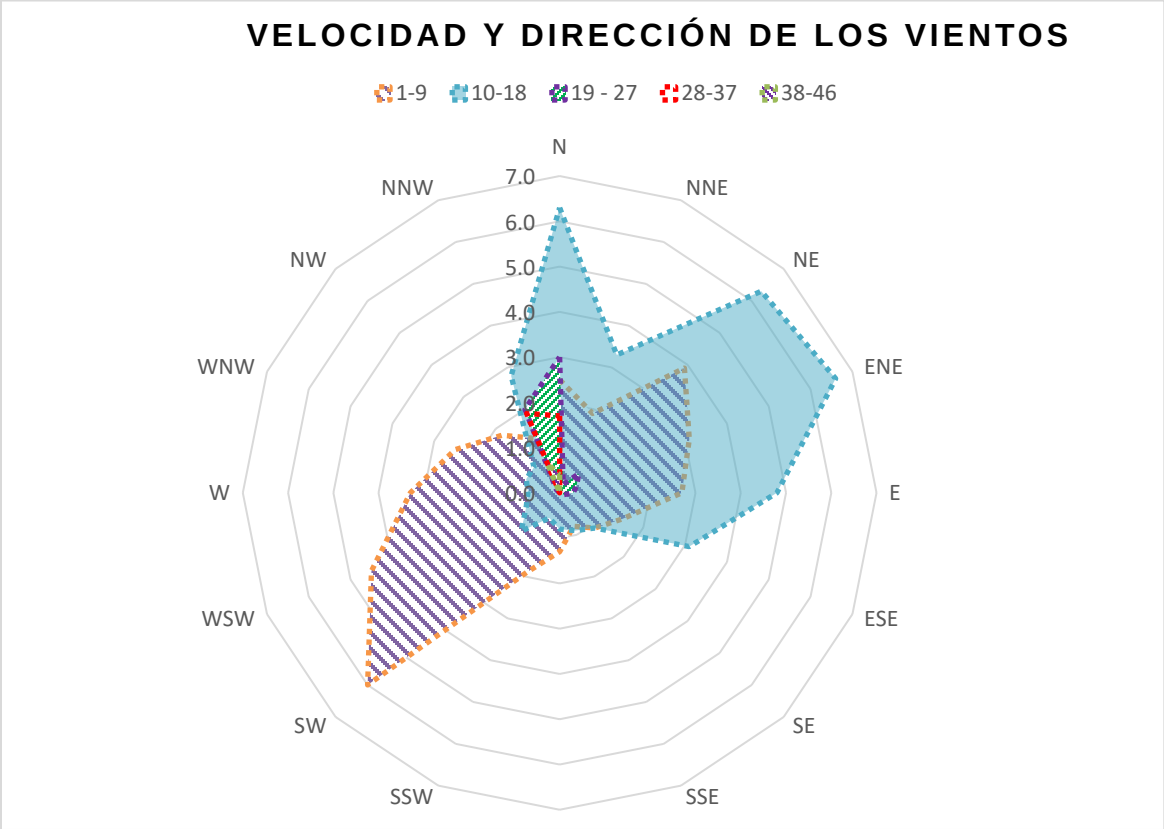


Figura 4-25. Rosa de los vientos.

Calidad del aire

De acuerdo con el informe de la calidad del aire elaborado por el INECC en el 2019, el contaminante que con mayor frecuencia determina una condición de mala calidad del aire en las

estaciones de Xalapa y Pozo Rica son las partículas $PM_{2.5}$, en tanto que en Minatitlán el contaminante de mayor preocupación son las PM_{10}.

Los límites normados de monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre se cumplieron en todas las estaciones de monitoreo de todas las ciudades en donde fueron medidos durante el año 2019, dominando en todas las ciudades los días con buena calidad del aire por estos contaminantes.

Para el OZONO (O_3) se cumplieron los valores de la NOM para salud ambiental en Xalapay se incumplió en Poza Rica y Minatitlán.

4.2.2 Medio Biótico

4.2.2.1 Vegetación

La vegetación, es sin duda, un elemento crucial a considerar en la evaluación de la viabilidad de un proyecto, para ello se busca la comprensión del efecto o cambio esperado y prever en consecuencia, mecanismos que ayuden a minimizar las alteraciones adversas o promover acciones compensatorias.

Entendiendo la problemática actual vinculada con los cambios en la biodiversidad florística, conocer qué hay, las condiciones en que se encuentra y las proporciones existentes, favorecerá el planteamiento de mecanismos orientados a mantener como mínimo lo existente, o bien, coadyuvar a mejorarlo sin comprometer el establecimiento del proyecto planteado; En este contexto, resalta la conservación de especies sensibles o vulnerables sujetas a instrumentos de protección federal o internacional.

4.2.2.1.1 Metodología de muestreo de flora y vegetación.

Para poder evaluar la vegetación presente y sus diferentes elementos, así como también los cambios que a través de los años han ido ocurriendo, a modo de poder tener elementos que nos puedan dar información sobre cómo se comportaría la vegetación ante un nuevo proyecto en la zona, se realizó una revisión bibliográfica mediante el mapa digital interactivo de INEGI, en el cual se analizó el cambio de uso de suelo dentro del AP y del SAR previamente definido, para poder tener información sobre la vegetación en años pasados y poder tener un comparativo con las condiciones actuales que pudieran ser registradas en campo.

El análisis de la vegetación; su estructura, la composición florística y diversidad, se realizaron mediante el análisis de parámetros ecológicos e índices de diversidad, para lo cual se recabaron

VERSIÓN PÚBLICA

datos de la vegetación durante el trabajo de campo, dichos datos aportan información que permiten inferir o interpretar la condición de las especies dentro del sitio que se evalúa o la calidad del sistema a evaluar. En lo que respecta al presente estudio de impacto ambiental, se tomaron en consideración la riqueza específica, diversidad, y los índices importancia relativos.

Para el caso de este estudio se hará uso y referencia de la diversidad alfa (α) o diversidad local. En este contexto, el análisis de la diversidad y estructura de la vegetación en este estudio se realizó a partir de la estimación de los siguientes indicadores, mismos que fueron calculados con apoyo del software Past3 (Paleontological Statistics versión 4.03).

Obtención de Datos.

La metodología propuesta para el levantamiento de datos fue tomada y modificada del Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Procedimientos de Muestreo (CONAFOR, 2015), que nos proporciona el fundamento técnico para dividir el área de estudio en estratos (Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo).

El método es denominado muestreo estratificado sistemático, el cual permite ubicar las muestras o unidades muéstrales en un patrón regular en toda la zona de estudio, el muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una medida para la obtención de los subsecuentes puntos (BOLFOR, 2000). Esta metodología permite la modificación de la medida de la unidad muestral en el sitio de estudio, lo cual facilita la aplicación del método. La unidad de muestreo de acuerdo a lo establecido por la CONAFOR en el Inventario Nacional debe cumplir las siguientes especificaciones:

- 400 m^2 en el cual se registra el arbolado cuyo diámetro a la altura del pecho (DAP) que corresponde a una altura de 1.30 m sobre la superficie del suelo sea igual o mayor a 7.5 cm.
- 12.56 m^2 en el cual se registra por genero la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), cuyas plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal (DN) sea menor a 7.5 cm (CONAFOR, 2015).
- 1 m^2 en el cual se medirán las plantas herbáceas, musgos, helechos, líquenes y otras características de la superficie del suelo (CONAFOR, 2015).

En este estudio se realizaron modificaciones a la metodología antes mencionada señalada, las

VERSIÓN PÚBLICA

cuales se describen a continuación, la distribución de los estratos para el muestreo se presenta en la Figura 4-26 :

- Estrato Arbóreo: el tamaño de la unidad muestral sigue la dimensión mencionada en el Inventario Nacional Forestal; mientras que el levantamiento de datos de los elementos arbóreos, específicamente los datos de DAP, se redujo a 7 cm, para que las especies arbóreas presentes en la unidad muestral pudieran ser incorporadas dentro de los datos.
- Estrato Arbustivo: la subunidad muestral fue modificada en cuanto al tamaño, para que el muestreo fuera más representativo se tomaron 200 m^2 y se siguió considerando los mismos valores dasométricos que se marcan en el Inventario Nacional Forestal.
- Estrato herbáceo: esta subunidad muestral no sufrió modificación alguna
- Estrato de cactáceas y palmas: este se realizó en la unidad de muestreo del estrato arbustivo, es decir; posee las mismas dimensiones (400 m^2) y se contabilizaron todas las formas de vida que representen a las cactáceas, bromelias y palmas no arborescentes.

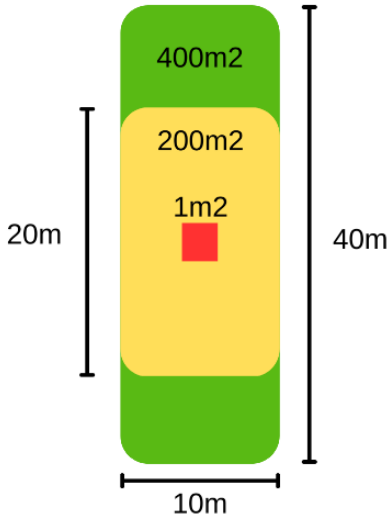


Figura 4-26. Diseño de muestreo utilizado en el SAR.

Para el levantamiento de los datos se fijaron los sitios de muestreo de acuerdo a las condiciones de la vegetación presente en el área. Una vez establecidos los puntos, se procedió a trazar los sitios de muestreo como anteriormente se describió, con ayuda de un GPS Garmin Etrex 10 (Figura 4-27), se procedió a la toma de las coordenadas de cada uno de los vértices de los sitios de muestreo; además se agregaron datos de caracterización que nos permitiera identificar el tipo

de vegetación del sitio y sus condiciones generales.



Figura 4-27.Elaboración de unidades muéstrales de flora y registro de coordenadas de los vértices y puntos centrales.

El levantamiento de datos para el estrato arbóreo consistió en el registro de la siguiente información:

- Nombre común
- Nombre científico
- Altura
- DAP
- Cobertura máxima y mínima
- Observaciones

Para el estrato arbustivo los datos registrados fueron los siguientes:

- Nombre común
- Nombre científico
- Altura
- Cobertura máxima y mínima
- Observaciones

VERSIÓN PÚBLICA

En el caso del estrato herbáceo se tomó como referencia el centro del sito de muestreo, a partir del cual se realizó el trazo del cuadrante de 1 m x 1 m para la cuantificación de todos los elementos herbáceos con alturas menores 0.50 m. Para este estrato se registraron los siguientes datos.

- Nombre común
- Nombre científico
- Número de individuos
- Porcentaje de las especies presentes



Figura 4-28. Toma de datos dasométricos de la vegetación

Así mismo para cada una de las especies identificadas se les tomaron fotografías para su identificación y clasificación, cabe mencionar que al realizarse el muestreo en época de estiaje algunos ejemplares se mencionan a nivel de género, debido a la ausencia de estructuras foliares, flores y/o frutos que resultan de alta relevancia para visualizar sus caracteres diagnósticos, las fotografías de las especies de flora se presentan en el ***Anexo 1 del Capitulo IV.***

Índices.

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 estas (Moreno, 2001). Para poder obtener la riqueza especifica se lleva a cabo un inventario con el número total de especies (S) (Moreno, 2001).

Índice de Shannon-Wiener.

Este es un índice de equidad, indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Toma valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están bien representadas por el mismo

Número de individuos. Se calcula mediante la siguiente ecuación (Moreno, 2001).

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} piLnpi$$

Donde:

pi = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia Relativa por especie), definida por la ecuación ni/N; donde ni=número de individuos de la especie i y

N=número de individuos de todas las especies.

Ln = Logaritmo natural

Índice de Equitabilidad

El índice de equitabilidad mide la distribución de la abundancia de las especies, es decir, cómo de uniforme es un ecosistema (BOLFOR, 2000) y se calcula de la siguiente forma;

$$E = \frac{H'}{Ln(S)}$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

S = Número total de especies.

Valores cercanos a 1 representan condiciones hacia especies igualmente abundantes y aquellos

VERSIÓN PÚBLICA

cercanos a 0 la dominancia de una sola especie.

Índice de Valor de Importancia Relativo.

El índice de valor de importancia ecológica de cada especie se obtiene mediante la suma de los parámetros de la estructura horizontal, sumando sus valores de densidad, dominancia y frecuencia, lo cual nos proporciona información de la influencia de dicha especie dentro de la comunidad de estudio, varía de 0 a 300, mientras sea mayor el valor obtenido, mayor será la influencia de esa especie en el ecosistema (Franco et al., 1989 y Keels et al., 1997), así pues, la formula usada fue:

$$IVIR = (Dr + Fr + Dr)$$

La densidad y frecuencia relativas se calcularon de acuerdo con Zarco, et al. (2010).

Abundancia absoluta:

Número de individuos de cada una de las especies

Densidad relativa:

$$Dr = \left(\frac{Abundancia\ absoluta}{Área\ muestral}\right)(100)$$

Frecuencia absoluta:

$$Fi = \frac{Número\ de\ sitios\ en\ los\ que\ aparece\ cada\ una\ de\ las\ especies}{Número\ de\ sitios\ muestreado}$$

Frecuencia relativa:

$$Fr = \left(\frac{Frecuencia\ absoluta}{\sum Frecuencias\ absolutas}\right)(100)$$

Mientras que la dominancia se obtuvo de acuerdo con Mora (2013) sumando el promedio de las coberturas de copa; esto a consecuencia de que en este muestreo no a todos los individuos se les pudo obtener el DAP como lo establece Zarco, al muestrear también especies herbáceas, cactáceas, agaváceas y arbustivas.

Dominancia absoluta:

VERSIÓN PÚBLICA

$$Di = \frac{Cobertura\ de\ copa\ de\ todos\ los\ individuos\ de\ una\ especie}{Área\ muestreada}$$

Dominancia relativa:

$$Dr = \left(\frac{Dominancia\ absoluta}{\sum Dominancias\ absolutas}\right)(100)$$

4.2.2.1.2 Resultados

Contexto regional.

El SAR y AP se encuentran ubicados dentro de la zona central del estado de Veracruz, la cual pertenece a la provincia florística de la Costa del Golfo de México, esta provincia se distribuye en forma de una franja continua en las porciones de tierras bajas desde Tamaulipas hasta Tabasco, la mayor parte de esta provincia se encuentra en Veracruz y Tabasco, incluidas algunas porciones de los estados de San Luis Potosí, Hidalgo, Oaxaca y Chiapas. El clima predominante es cálido húmedo (A y Cw), con una precipitación anual promedio superior a 2 000mm (hasta 4 000 mm) y temperatura media anual mayor de 20°C (INEGI, 2017).

En esta provincia el principal tipo de vegetación es la Selva Alta Perennifolia (SAP), sin embargo, en la región central de Veracruz, desde la porción Este de Córdoba y en los alrededores de Alvarado y el Puerto de Veracruz, Rzedowski (2001) describe una zona de Selva Baja Caducifolia que se desarrolla a la sombra orográfica de la Sierra de Naolinco (Sarukhan, 2005) lo que favorece el desarrollo de este tipo de vegetación y no la de la Selva Alta Perennifolia.

Esta comunidad vegetal presenta la característica de que las especies vegetales que la conforman pierden las hojas durante buena parte del año y las principales especies son caducifolias de la familia Fabaceae. Sin embargo, en la región central de Veracruz y a diferencia de las selvas caducifolias del Pacífico, las especies más comunes que han sido reportadas por varios autores son de *Cordia dodecandra, Tabebuia rosea, Ehretia tenuifolia, Crecentia cujete, C. alata, Enterolobium cyclocarpum, Lysiloma spp, Parmentiera edulis* y *Piscidia piscipulla,*

Para la década de 1970, la zona central de Veracruz y en la misma forma en que en otras regiones del sureste ocurrió, el cambio de uso de suelo hacía campos de cultivo y principalmente a zonas ganaderas, acabo con una gran parte de las zonas forestales de Selva Alta Perennifolia y de Selva Baja Caducifolia, por lo que para cuando se comenzaron a realizar los estudios sobre la vegetación del lugar, mucha de la cubierta original ya había desaparecido y había sido transformada en pastizales, matorrales y selvas secundarias de carácter arbustivo.

VERSIÓN PÚBLICA

Actualmente se estima que a nivel nacional este tipo de vegetación se ha perdido un 37.32% de su extensión potencial (CONABIO, 2014) tendencia que es general en todo el país para este tipo de ecosistemas.

A través de la actualización sobre el conocimiento del relieve y la vegetación, las cartas de uso de suelo y de vegetación de INEGI nos muestran la transformación del suelo en la zona central de Veracruz, observando como la tendencia a la transformación del suelo de Selva Baja Caducifolia (Rojo) hacía Pastizal inducido aumenta desde 1993 y hasta 2014 (Figura 4-29)

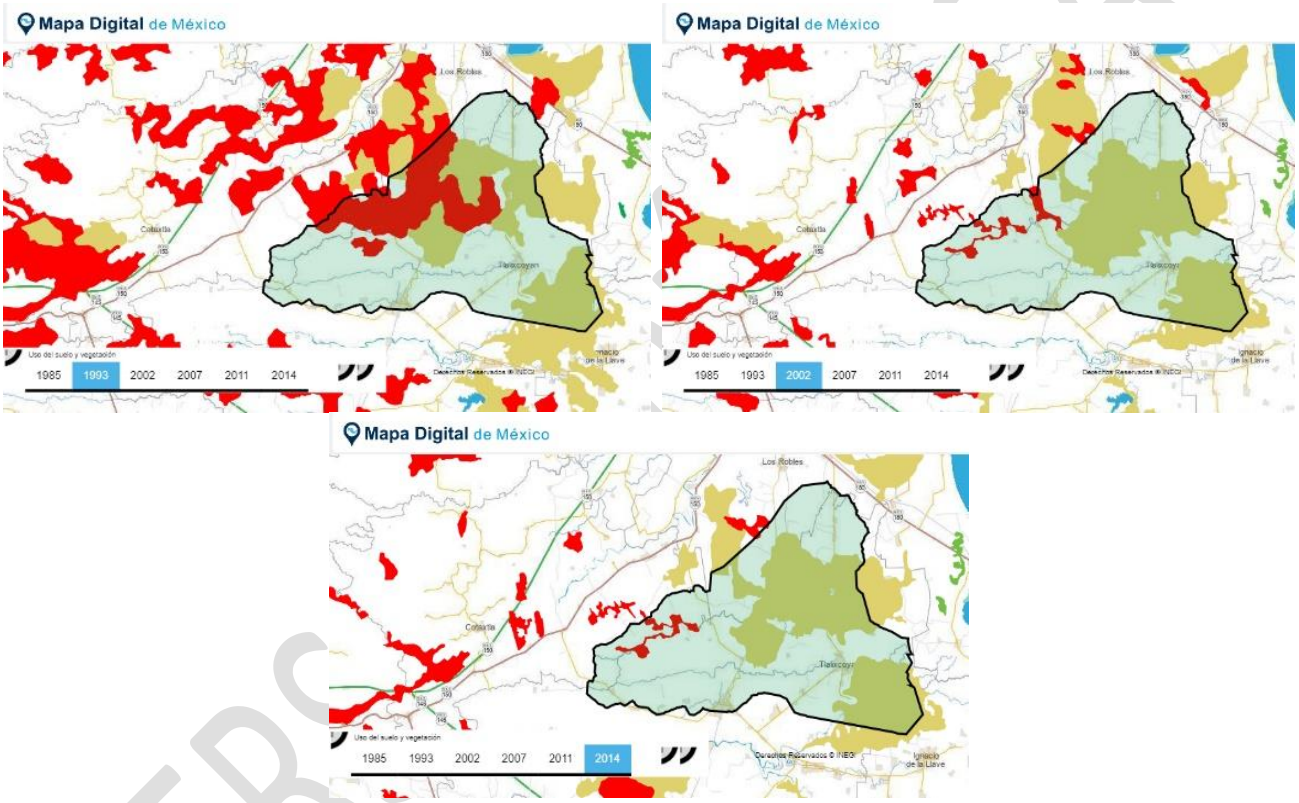


Figura 4-29 Modificación histórica de la vegetación del SAR 1994-2014 INEGI

De acuerdo con estos datos, se muestran 2 tipos de vegetación principales: Selva Baja Caducifolia y Pastizal Inducido y la tendencia general de la región es hacía la disminución en la superficie forestal siendo evidente desde la Serie I (1993) que muestra una cubierta vegetal de SBC ocupando una superficie mayor en comparación con la, Serie VI (2014) en la que se observa como la superficie ocupada por SBC ha disminuido considerablemente.

En contraste y derivado del trabajo de campo, se ha podido determinar y caracterizar un total de 5 tipos de vegetación que se encuentran tanto en AP como en SAR, las cuales son:

- Vegetación secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia (VSASBC)
- Vegetación secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSARSBC)
- Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Subperennifolia (VSASBQP)
- Vegetación de Palmar Inducido (VPI)
- Pastizal Inducido) (PI)

Además de este tipo de vegetación, es posible en contar grandes extensiones en la zona que corresponden con cultivos de riego temporal de Piña y Caña de Azúcar.

En el AP, es posible reconocer 3 tipos de vegetación principales que son:

- Vegetación de Palmar Inducido (VPI)
- Vegetación de Pastizal Inducido (PI)
- Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia (VSASBC)
- Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSARSBC)

En la Tabla 4-9 se presentan las coordenadas de los sitios de muestreo realizados para la caracterización de la vegetación del AP y del SAR, los cuales fueron seleccionados con base en la capa de datos vectoriales de la serie VI de INEGI

Tabla 4-9. Tabla de coordenadas de los sitios de muestreo de vegetación

Punto	Vértice 1		Vértice 2		Vértice 3		Vértice 4		Central	
AP 1	804216	2092991	804222	2092971	804227	2092973	804216	2093003	804206	2093006
AP 2	804784	2092794	804804	2092832	804792	2092832	804777	2092803	804788	2092811
AP 3	805221	2092833	805258	2092852	805260	2092846	805220	2092844	805243	2092844
AP 4	805173	2092447	805139	2092465	805143	2092470	805175	2092458	805156	2092459
AP 5	804519	2092646	804528	2092651	804506	2092683	804502	2092679	804514	2092665
SAR 1	804266	2094765	804267	2094808	804274	2094808	804276	2094766	804042	2094789
SAR 2	801866	2093554	801850	2093576	801844	2093572	801860	2093543	801852	2093560
SAR 3	805331	2092174	805336	2092208	805339	2092202	805338	2092177	805333	2092190
SAR 4	804632	2091657	804640	2091621	804643	2091621	804629	2091653	804634	2091641
SAR 5	807449	2089205	807489	2089200	807482	2089182	807447	2089187	807467	2089193

Coordenadas WGS 84, Zona 14 Norte.

En la Figura 4-30 se observa la distribución de los sitios de muestreo de vegetación.

VERSIÓN PÚBLICA

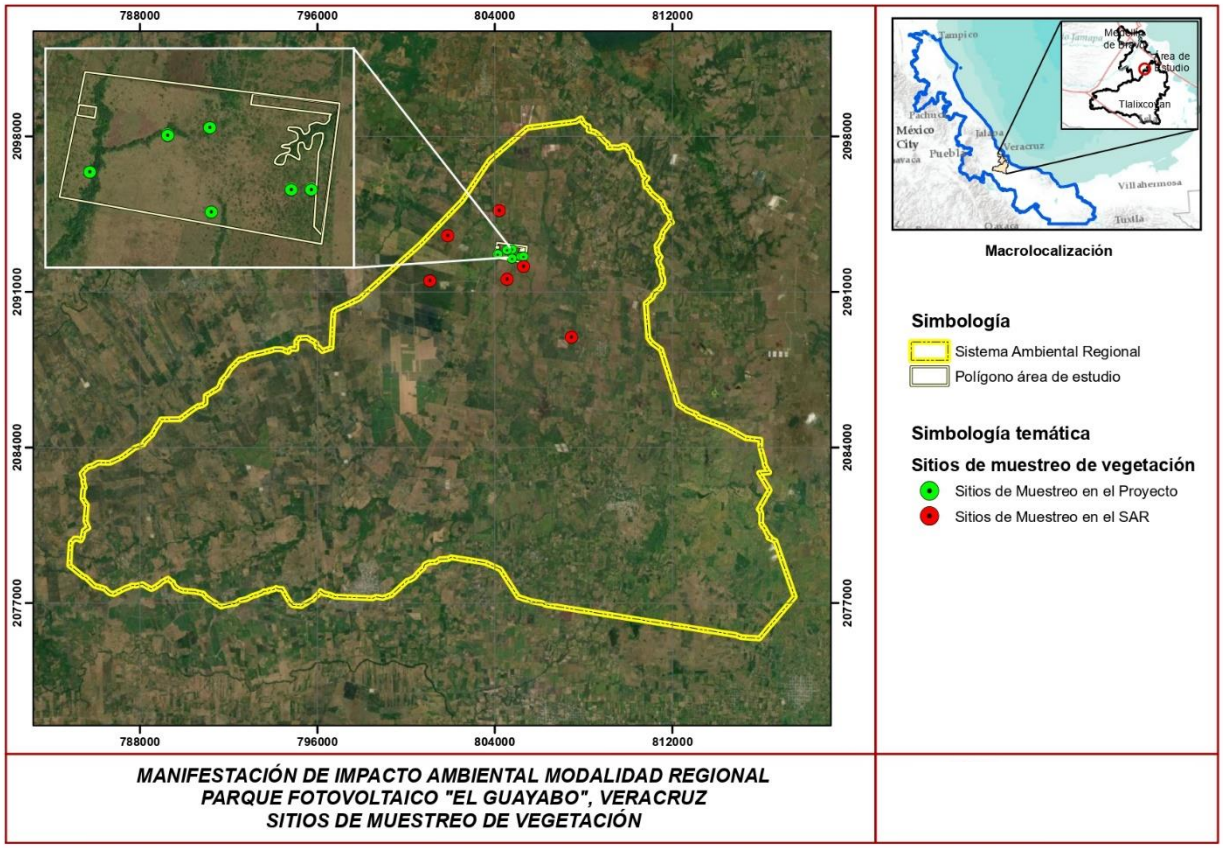


Figura 4-30. Ubicación de los puntos de muestreo de vegetación del AP y SAR del Parque Fotovoltaico “PV Solar”.

Tipos de Vegetación observadas *in situ*

Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia (VSARSBC)

Éste tipo de vegetación se encuentra en manchones muy reducidos en las orillas de las pequeñas escorrentías que corren a lo largo de la llanura hacía los depósitos de agua, presenta una estructura muy sencilla con tres estratos visibles, teniendo un estrato superior de entre 5 y 8 metros de altura dominado principalmente por C*occoloba barbadensis, Sabal mexicana, Guazuma ulmifolia* y *Caesalpinia mexicana,* a diferencia de lo registrado por otros autores, especies como el Ciricote (*Cordia dodecandra*), el Amape o Palo de Rosa (*Tabebuia rosea*) el Chaca (*Bursera simaruba*) y el Barbasco (*Piscidia piscipula*) se les encuentra formando linderos o divisiones de terreno, así como también formando parte del arbolado rural, aunque en el pasado formaron parte de éste tipo de comunidad vegetal. El estrato medio se encuentra dominado en gran parte por *Sabal mexicana* y renuevos de varias especies arbóreas y arbustivas como *Guazuma ulmifolia,*

Bonnelia macrocarpa, Randia momantha, Pisonia aculeata, y algunas especies suculentas y otras enforma de roseta como *Bromelia pinguin* y cactáceas como *Acanthocereus tetragonus*, el estrato bajo o sotobosque está prácticamente cubierto por hojarasca, es bastante pobre en cuanto a riqueza de especies, sin embargo cabe resaltar la presencia de la Orquidea Monje Africana (*Oeoclades maculata*) la cual es una especie invasora y que se ha naturalizado en diversos ecosistemas tropicales de México. (Figura 4-31)



Figura 4-31.Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia

Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia. (VSARSBC)

Derivado del desmonte y el posterior abandono de diversos campos de cultivo, potreros y pastizales inducidos, una vegetación arbustiva con aspecto sabanoide pero con elementos de selva baja, prospera en los límites entre los pastizales inducidos y los remanentes de selva baja, esta vegetación de porte arbustivo tiene tres estratos perfectamente definidos; un estrato dominante que tiene una altura de entre 3 y 4 metros de altura, un estrato medio en el que arbustos de tamaño medio y herbáceas altas forman un piso y un estrato bajo conformado únicamente por herbáceas. El estrato dominante está conformado principalmente por *Coccoloba barbadensis, Vachellia cornígera, Pithecellobium lanceolatum, Parmentieria aculeata y Crescentia*

.*cujeta,* la mayoría de los tallos de estas especies no sobrepasan los 8 cm de DAP, sin embarco existen algunos ejemplares de *P. lanceolatum* sobresalientes que pueden alcanzar los 8m de

altura y un DAP de hasta 30cm. Mientras que el estrato medio conformado por especies arbustivas como *Chromolaena odorata, Randia monantha, Calliandra eriophylla y B. macrocarpa* y otras de porte más arbóreo pero con tallos menores a 7cm de DAP como *V. farnesiana, Vachellia cornígera* y *Pithecellobium lanceolatum*¸ por otra parte las principales especies herbáceas que conforman éste estrato son pastos introducidos para el forrajeo, tales como: *Cynodon dactylon, Chloris gayana, Pennisetum purpureum, Stenotaphrum secundatum* (Figura 4-32)



Figura 4-32 Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia

Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Subperennifolia.

Este tipo de vegetación el cual se encuentra reportado para el centro de Veracruz (Pennington y Sarukhan, 2005), es una comunidad de porte arbóreo que en nuestro sistema de estudio aparece como un pequeño remanente en la parte sureste del SAR creciendo a las orillas de un arroyo, tiene una fenología subperennifolia que es provista por algunas especies arbóreas como la *Coccoloba barbadensis, Heliocarpus americanus, Garcia nutans, Ficus tecolutensis* y las palmas *Sabal mexicana* y *Acrocomia aculeata*. Es una comunidad vegetal más alta que la anteriormente descrita como Selva baja caducifolia, pero no sobrepasa los 10m de altura, salvo por algunos *Ficus spp* que superan los 15m inclusive. Presenta un estrato sobresaliente conformado por *Ficus tecolutensis*, *Sabal mexicana, Enterolobium cyclocarpum y Bursera simaruba,* especies que sobresalen de los 10m de altura, mientras que el estrato dominante el cual no sobrepasa los 10m de altura está conformado por *Garcia nutans, Guazuma ulmifolia, Coccoloba barbadensis, Heliocarpus americanus* y algunos ejemplares muy aislados de *Inga vera.* El estrato medio está

conformado por números individuos de tallas menores a 5m de *Sabal mexicana* y de *Pisonia aculeata,* también otras especies presentes son *Alibertia edulis, Malvaviscus arboreus, Caesalpinia mexicana, Tabernamontanoa alba* y *Pithecellobium lanceolatum,* por debajo de éste piso encontramos un muy reducido sotobosque, que está básicamente conformado por renuevos de *Sabal mexicana* y *Pistonia acuelata.* (Figura 4-33)



Figura 4-33.Vegetación secundaria arbórea de selva baja subperenifolia

Vegetación de Palmar Inducido. (VPI)

Esta comunidad vegetal la cual se encuentra creciendo en las escorrentías de los terrenos planos con suelo arenoso, es una comunidad particular que deriva del desmonte y prácticas agropecuarias como la quema y se desarrolla muy bien en condiciones dónde tiene libre competencia de otras especies, es una comunidad vegetal muy común en la región. En la zona a menudo se le encuentra junto con otras especies arbóreas como *Coccoloba barbadensis, Guazuma ulmifolia* y *Caesalpinia mexicana*, especies que conforman el estrato superior, mientras que el estrato medio está conformado por *Pisonia aculeata, Randia monantha* y varios renuevos de *Sabal mexicana,* el sotobosque está conformado básicamente por hojarasca y en ocasiones se pueden observar renuevos de *Sabal mexicana* y de *Coccoloba barbadenis.* Otra característica es que en los bordes de esta comunidad es posible ver agrupaciones bastante cespitosas de *Bromelia pinguin* y cactáceas como *Acanthocereus tetragonus* y *Opuntia cochinillifera.* (Figura 4-34)

VERSIÓN



Figura 4-34 Vegetación de Palmar inducida

Pastizal inducido.

Esta vegetación es una comunidad vegetal totalmente antrópica derivada del cambio de uso de suelo, en su mayoría de las selvas que se alojan en terrenos planos, para sembrar forrajes para la ganadería, en el área el pasto Taiwan (*Pennisetum purpureum*) fue empleado ampliamente como forraje, de la misma forma en que se empleó la Grama de San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*). El abandono de estas áreas de pastoreo ha favorecido la aparición de algunas otras herbáceas como *Mimmosa púdica, Canavalia rosea, Solanum spp, Ipomoea alba, Asclepias spp, Richardia brasiliensis, Ruellia blechum* y *Senna spp* entre otras. También es posible y de manera más frecuente en los bordes más próximos hacia vegetación natural, observar algunos arbustos aislados de especies como *Crecentia cujete, Vachellia cornígera* y *Pithecellobium lanceolatum*. (Figura 4-35)

VERSIÓN PÚ



Figura 4-35 Vegetación de Pastizal inducido

Composición Florística.

Derivado de los transectos realizados en campo, se pudieron determinar un total de 56 especies distribuidas en 27 familias botánicas, destaca la presencia de varios elementos afines al tipo de comunidad descrito para la región como lo son *Cordia dodecandra Tabebuia rosea, Coccoloba barbadensis, Cresentia cujete, Bursera simaruba, Erethia tinifolia y Piscidia piscipula*, destacando también la presencia de elementos propios de comunidades que se ven favorecidas por la perturbación antropogénica como *Vachellia cornígera, Vachellia farnesiana, Pithecellobium lanceolatum, Cromolaena odorata, Pisonia aculeata, Sabal mexicana, Acrocomia acueleata* y de varias especies que son introducidas, principalmente especies empleadas para el forraje como lo son *Cynodon dactylon, Chloris gayana, Pennisetum purpureum.* Destaca la presencia de una especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Zamia loddigesii,* la cual es una especie endémica de las planicies costeras del Golfo y que se encuentra dentro de la categoría de Amenazada (A) por considerar sus poblaciones vulnerables y en decremento, a su vez, se encuentra catalogada por la UICN Red List como una especie Casi amenazada (NT) por considerar que los factores que afectan su permanencia han aumentado, haciendo vulnerables sus poblaciones con tendencia a disminuir. (Tabla 4-10)

VERSIÓN PÚ

Tabla 4-10. Listado taxonómico de especies de flora registradas para el AP y el SAR del proyecto Parque Fotovoltaico "PV Solar"

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	Origen	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	UICN	AP	SAR
Acanthaceae	*Dicliptera sexangularis (L.) Juss.*	Cruceta	Nativa	-	-	Lc	X	X
Acanthaceae	*Ruellia blechum L.*	Camarón	Nativa	-	-	Lc	X	
Apocynaceae	*Thevetia ahouai A.DC.*	Cojon de Gato	Nativa	-	-	Lc		X
Araceae	*Syngonium podophyllum Schott*	Chapiso	Nativa	-	-	Lc		X
Arecaceae	*Acrocomia aculeata Lodd. ex Mart.*	Cocoyol	Nativa	-	-	Lc		X
Arecaceae	*Sabal mexicana Mart.*	Apachite	Nativa	-	-	Lc	X	X
Asteraceae	*Chromolaena odorata (L.) R.M.King & H.Rob.*	Grama de San Agustín	Introducida	-	-	Lc	X	X
Bignoniaceae	*Crescentia cujete*	Jicaro	Nativa	-	-	Lc		X
Bignoniaceae	*Parmentiera aculeata (Kunth) Seem.*	Cuajilote	Nativa	-	-	Lc	X	
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea DC.*	Palo Rosa	Nativa	-	-	Lc		X
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.*	Rosa Amarilla	Nativa	-	-	Lc		X
Boraginaceae	*Erethia tinifolia L.*	Mandimbo	Nativa	-	-	Lc	X	
Boraginaceae	*Cordía dodecandra DC.*	Ciricote	Nativa	-	-	Lc		X
Bromeliaceae	*Aechmea bracteata Griseb.*	Gallito	Nativa	-	-	Lc	X	
Bromeliaceae	*Bromelia pinguin L.*	Piñuela	Nativa	-	-	Lc		
Burseraceae	*Bursera simaruba Sarg.*	Chacá	Nativa	-	-	Lc	X	
Cactaceae	*Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck*	Cruceta	Nativa	-	-	Lc	X	
Cactaceae	*Hylocereus undantus*	Pitahaya	Nativa	-	-	Lc	X	
Clusiaceae	*Clusia rosea Jacq.*	Mamey silvestre	Nativa	-	-	Lc		
Euphorbiaceae	*Garcia nutans Rohr*	Avellano	Nativa	-	-	Lc		X
Euphorbiaceae	*Croton sp*		Nativa	-	-	Lc		X
Fabaceae	*Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.*	Framboyan	Nativa	-	-	Lc		X
Fabaceae	*Canavalia rosea (Sw.) DC.*	Frijolillo	Nativa	-	-	Lc		X
Fabaceae	*Centrosema pubescens Benth.*	Gallitos	Nativa	-	-	Lc		X
Fabaceae	*Entada polystachia (L.) DC.*	Bejuco Prieto	Nativa	-	-	Lc	X	X
Fabaceae	*Gliricidia sepium (Jacq.) Steud.*	Cocoite	Nativa	-	-	Lc		X
Fabaceae	*Phitecellobium lanceolatum (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth.*	Conchil	Nativa	-	-	Lc	X	X
Fabaceae	*Piscidia piscipula (L.) Sarg.*	Barbasco	Nativa	-	-	Lc		X
Fabaceae	*Senna pallida (Vahl) H.S.Irwin & Barneby*	Canuto	Nativa	-	-	Lc	X	X
Fabaceae	*Senna pendula (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S.Irwin & Barneby*	Abejón	Nativa	-	-	Lc	X	
Fabaceae	*Vachellia cornigera (L.) Seigler & Ebinger*	Cornezuelo	Nativa	-	-	Lc	X	X
Fabaceae	*Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn.*	Huizache	Nativa	-	-	Lc		X

VERSIÓN PÚBLICA

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	Origen	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	UICN	AP	SAR
Fabaceae	*Calliandra eriophylla Benth.*	Barba de Chivo	Nativa	-	-	Lc		X
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia Lam.*	Güazimo	Nativa	-	-	Lc	X	X
Malvaceae	*Heliocarpus americanus L.*	Jonote	Nativa	-	-	Lc		X
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus Dill. ex Cav.*	Malvavisco	Nativa	-	-	Lc	X	X
Malvaceae	*Sida abutifolia Mill.*	Escobilla	Nativa	-	-	Lc		X
Melastomataceae	*Conostegia xalapensis D.Don*	Chachalaquilla	Nativa	-	-	Lc		X
Moraceae	*Ficus cotinifolia Kunth*	Amate negro	Nativa	-	-	Lc	X	X
Moraceae	*Ficus tecolutensis Miq*	Amate	Nativa	-	-	Lc		
Mutingiaceae	*Mutingia calabura L.*	Capulincillo	Nativa	-	-	Lc	X	
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata L.*	Coma de uña	Nativa	-	-	Lc	X	X
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.*	Orquidea monje africana	Introducida	-	-	Lc	X	X
Poaceae	*Chloris gayana Kunth*	Pata de Gallo	Introducida	-	-	Lc		X
Poaceae	*Lasiacis divaricata (L.) Hitchc.*	Carrizillo	Nativa	-	-	Lc		X
Poaceae	*Pennisetum purpureum Schumach.*	Taiwan	Introducida	-	-	Lc		X
Poaceae	*Stenotaphrum secundatum (Walter) Kuntze*	Grama de San Agustin	Introducida	-	-	Lc	X	
Poaceae	*Cynodon dactylon (L.) Pers.*	Gallitos	Introducida	-	-	Lc		
Polygonaceae	*Cocoloba barbadensis Jacq.*	Uvero	Nativa	-	-	Lc	X	X
Primulaceae	*Bonellia macrocarpa (Cav.) B.Ståhl & Källersjö*	Amole	Nativa	-	-	Lc		X
Rubiaceae	*Alibertia edulis (Rich.) A.Rich. ex DC.*	Canilla de Venado	Nativa	-	-	Lc	X	
Rubiaceae	*Randia monantha Benth*	Crucetillo	Nativa	-	-	Lc	X	
Rutaceae	*Zanthoxylum riedelianum subsp. kellermanii (P.Wilson) Reynel*	Rabo de lagarto	Nativa	-	-	Lc		X
Solanaceae	*Solanum ferrugineum Jacq.*		Nativa	-	-	Lc		X
Solanaceae	*Solanum hirtum Vahl*	Tomatillo	Nativa	-	-	Lc		X
Zamiaceae	*Zamia loddigesii Miq.*	Camotillo	Endémica	Amenazada (A)		NT	X	

La familia mejor representada es Fabáceae con un total de 12 especies, seguida de Poaceae (5), Malvaceae (4) y Bignoniaceae (3), esta composición florística muestra una regularidad en cuanto a la abundancia por familias, la cual ha sido reportada para este tipo de comunidades vegetales, dónde las especies de la familia Fabaceae presentan una alta riqueza y localmente bien representada la familia Bignoniaceae. (Figura 4-36)

VERSIÓN PÚBLICA

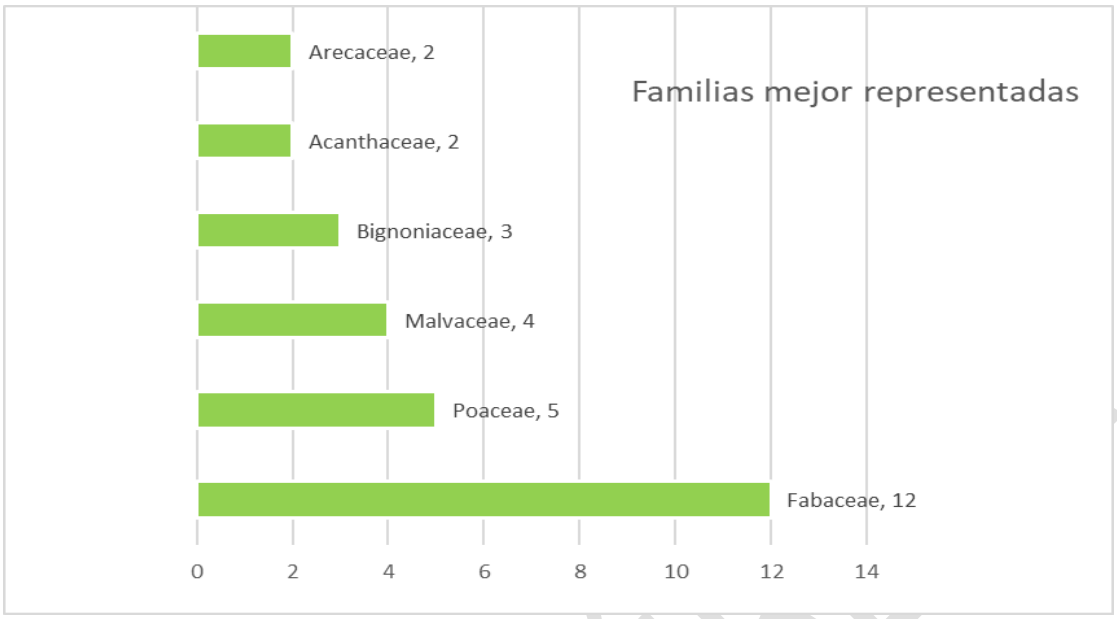


Figura 4-36. Composición de familias botánicas registradas en el muestreo de flora.

Realizando una comparativa, podemos destacar que el SAR y el AP poseen casi la misma riqueza de familias, destacando que algunas familias como Zamiaceae y Clusiaceae son exclusivas del AP y Euphorbiaceae y Bixaceae solo fueron registradas en el SAR (Figura 4-37).

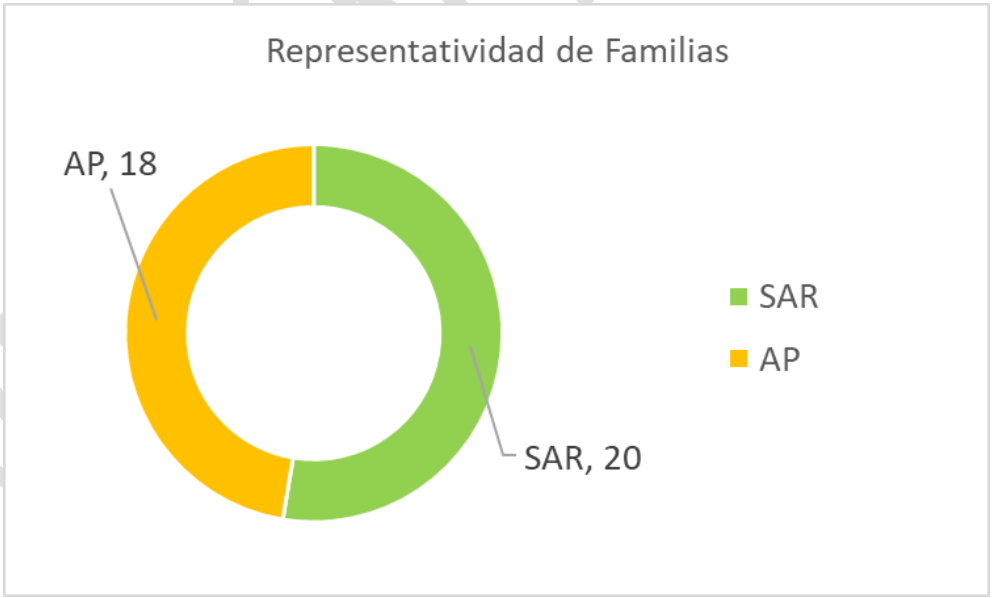


Figura 4-37. Representatividad de familias botánicas registradas en el AP y el SAR

Índices de Diversidad

Los índices de diversidad nos muestran un ambiente bastante homogéneo y poco diverso, haciendo la comparativa de cada sitio muestreado tanto en el SAR como en el AP la diversidad es baja, esto nos habla de un ambiente bastante homogéneo y con una riqueza de especies baja, esto es común en ambientes altamente modificados ya que la perdida de riqueza generada por el cambio de uso de suelo y la entrada de especies invasoras genera ambientes homogéneos (Tabla 4-11)

Tabla 4-11. Índices de diversidad ecológica y otros atributos de la vegetación del AP y el SAR.

	AP-1	AP-2	AP-3	AP-4	AP-5	SAR-1	SAR-2	SAR-3	SAR-4	SAR-5	General
Riqueza (S´)	11	14	12	11	5	11	12	11	14	13	56
Diversidad (H´)	1.66	2.14	2.13	1.94	1.29	2.07	2.1	1.49	2.04	1.69	2.91
Equitabilidad (J´)	0.69	0.81	0.85	0.8	0.8	0.86	0.84	0.62	0.77	0.65	0.72

Al hacer la comparativa de los elementos que cada sistema de estudio alberga, la diversidad alfa presenta valores muy similares que al aplicar la prueba de t de Student, obtenemos un valor de t´=.3609, por lo que se puede decir que la variación en la diversidad no es significativa, y ambas comunidades son similares en cuanto a su diversidad a pesar de que posean elementos que se registraron exclusivamente en el AP o en el SAR. Esto es importante ya que robustece la teoría de un ambiente bastante homogéneo y en lo general poco diverso. (Tabla 4-12)

Tabla 4-12.Comparación de los valores de diversidad y estructura de las comunidades vegetales del AP y el SAR

	AP	SAR
Riqueza (S´)	32	38
Diversidad (h´)	2.685	2.641
Equitabiliad (J´)	0.7747	0.726
Student (t)	**0.36097**	

Al analizar los resultados obtenidos para cada tipo de estrato en todo el sistema obtenemos valores muy similares, destacando que el estrato arbustivo (Ar) es el que presenta mayor diversidad y riqueza, por lo que con ello se puede confirmar la condición de una vegetación secundaria arbustiva en la mayoría de los sitios que fueron muestreados. Sin embargo, resalta que la equitatividad del estrato arbustivo es baja (J´=.815), presentando una alta homogeneidad entre los individuos que conforman este estrato, lo que indica que está dominado solo por unas cuantas especies, muy a pesar de

VERSIÓN PÚBLICA

que es el estrato que mayor riqueza de especies presenta, por otro lado el estrato arbóreo es el que presenta la equitatividad más alta (J´=.666). (Tabla 4-13).

Tabla 4-13.Valores de diversidad y estructura de las comunidades vegetales por estrato del conjunto de unidades muéstrales

	Arbóreo	Arbustivo	Cactáceas	Herbáceo
Riqueza	22	**32**	2	16
Abundancia	178	**239**	6	25
Diversidad (H´)	2.059	**2.827**	0.4506	2.643
Equitabilidad (J´)	**0.6663**	0.8158	0.65	0.9534

El análisis de estos valores para cada uno de los estratos tanto en el AP como en el SAR nos muestra una mayor riqueza en todos los estratos en el SAR, exceptuando a las cactáceas, que en el SAR no fueron registradas en los sitios de muestreo. También nos muestra como la diversidad del estrato Arbustivo es significativamente mayor en el SAR, el resto de los estratos no presentan diferencias significativas entre sus valores.

Tabla 4-14. Valores de diversidad y estructura de las comunidades vegetales por estrato entre el AP y el SAR

	Arbóreo		Arbustivo		Cactáceas		Herbáceo	
	AP	**SAR**	**AP**	**SAR**	**AP**	**SAR**	**AP**	**SAR**
Riqueza (S´)	12	16	19	23	2	-	8	11
Abundancia	80	98	86	153	6	-	11	14
Diversidad (´)	2.007	1.688	2.392	**2.616**	0.4506	-	2.02	2.342
Equitabilidad (J´)	0.8077	0.6088	0.8122	0.8344	0.65	-	0.9713	0.9767

VERSIÓN PÚBLICA

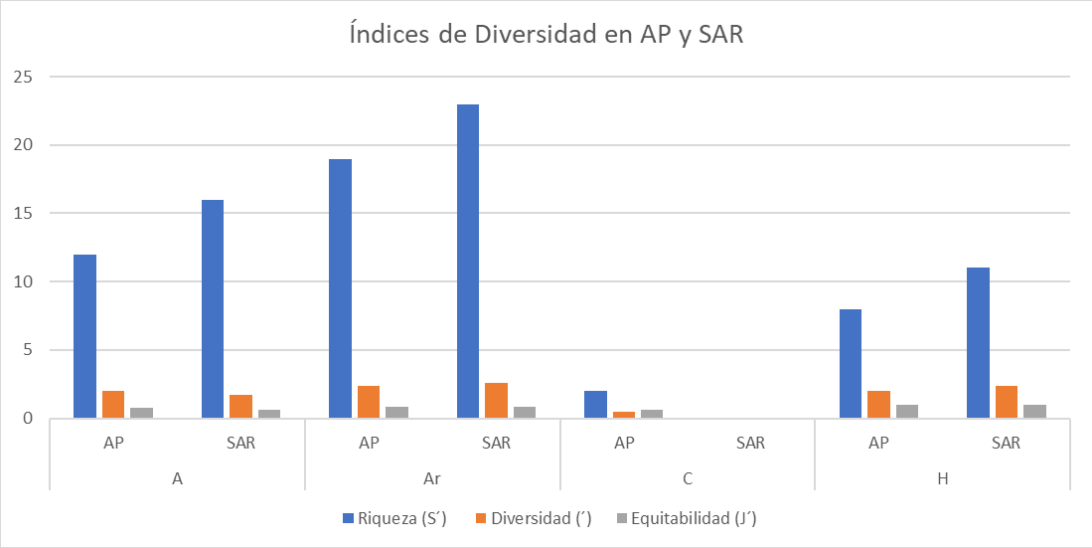


Figura 4-38.Comparación de los índices de diversidad y estructura de las comunidades vegetales entre el AP y el SAR

Índice de Valor de Importancia Relativo (IVIr)

En el área de estudio, el IVIR más alto es para *Coccoloba barbadensis* la cual es la especie más frecuente y abundante en toda el área, es una especie que además forma parte de la composición natural de las Selvas bajas descritas para la zona, sin embargo, es una especie que en una condición de buen estado de la vegetación es una de las especies secundarias y no una especie dominante como tal, ya que se menciona que en la región (Sarukhan,2005, Rzedowski,2006 y Miranda, 1963) las especies dominantes de una condición natural son *Cordia dodecandra, Piscidia piscipula, Enterolobium cyclocarpu, Handroanthus guayacan, Tabebuia rosea,* y *Erethia tinifolia*, especies que no sobresalen en el área de estudio, pero por el contrario, especies que son características de una condición secundaria tales como *Pithecellobium lanceolatum, Guazuma ulmifolia* y *Sabal mexicana* son las especies más importantes en el área de estudio, dando así el carácter de una condición secundaria de la vegetación y no una condición primaria. (Tabla 4-15).

Tabla 4-15. IVI´r de para el estrato arbóreo del conjunto del sistema

IVIR Arbóreo Conjunto							
Especie	**Ab**	**Sum C**	**AB**	**DR**	**Dn R**	**FR**	**IVIR**
Cocoloba barbadensis	18	815.84	50.88	81.94	10.11	70.00	162.05
Sabal mexicana	78	1864.73	4.83	7.78	43.82	50.00	101.60
Phitecellobium lanceolatum	21	1004.21	1.51	2.44	11.80	60.00	74.24
Guazuma ulmifolia	17	723.76	0.24	0.38	9.55	40.00	49.93
Vachellia cornigera	9	72.79	0.06	0.10	5.06	40.00	45.15

VERSIÓN PÚBLICA

IVIR Arbóreo Conjunto							
Especie	**Ab**	**Sum C**	**AB**	**DR**	**Dn R**	**FR**	**IVIR**
Ficus cotinifolia	3	360.97	1.28	2.05	1.69	30.00	33.74
Ficus tecolutensis	2	371.97	1.21	1.95	1.12	30.00	33.07
Caesalpinia pulcherrima	3	98.80	0.06	0.10	1.69	20.00	21.79
Pisonia aculeata	3	173.42	0.03	0.04	1.69	20.00	21.73
Crescentia cujete	3	32.08	0.02	0.04	1.69	20.00	21.72
Bursera simaruba	2	53.47	0.07	0.11	1.12	20.00	21.23
Garcia nutans	5	205.05	1.21	1.95	2.81	10.00	14.76
Piscidia piscipula	5	137.04	0.08	0.13	2.81	10.00	12.94
Zanthoxylum riedelianum subsp. kellermanii	1	167.60	0.38	0.61	0.56	10.00	11.17
Erethia tinifolia	1	134.77	0.10	0.17	0.56	10.00	10.73
Clusia rosea Schltdl.	1	56.83	0.05	0.09	0.56	10.00	10.65
Parmentiera aculeata	1	56.96	0.04	0.06	0.56	10.00	10.62
Cordia dodecandra	1	56.74	0.02	0.03	0.56	10.00	10.59
Cochlospermum vittifolium	1	27.14	0.00	0.01	0.56	10.00	10.57
Gliricidia sepium	1	1.76	0.00	0.01	0.56	10.00	10.57
Heliocarpus americanus	1	11.56	0.01	0.01	0.56	10.00	10.57
Mutingia calabura	1	11.31	0.01	0.01	0.56	10.00	10.57
Total general	178.00	6438.80	62.09	100.00	100.00	100.00	300.00

Ab-Abundancia, Sum C-Suma de cobertura, Ár B-Área Basal, Dom R- Dominancia Relativa, Dens R-Densidad R, Frec R-Frec R, IVIR-índice de Valor de Importancia Relativo.

El estrato arbóreo del SAR presenta la misma tendencia, en la que las especies más importantes forman parte de especies de una condición secundaria de la vegetación y se encuentran pocas especies que forman parte de una condición primaria, tales como *Zanthoxylum riedelianum y Garcia nutans,* Considerando así a la vegetación presente en el SAR, como una comunidad vegetal que ya ha sido altamente modificada de su condición original. (Tabla 4-16)

Tabla 4-16. IVI´r de para el estrato arbóreo del SAR.

IVIR Arbóreo SAR							
Especie	**Ab**	**Sum C**	**AB**	**DR**	**Dn R**	**FR**	**IVIR**
Cocoloba barbadensis	4	50.71	50.29	85.63	4.08	30.00	119.71
Sabal mexicana	58	1365.81	3.91	6.65	59.18	30.00	95.84
Phitecellobium lanceolatum	6	712.58	0.75	1.28	6.12	30.00	37.41
Guazuma ulmifolia	5	214.98	0.13	0.22	5.10	30.00	35.32
Ficus tecolutensis	2	371.97	1.21	2.06	2.04	20.00	24.10
Caesalpinia pulcherrima	3	98.80	0.06	0.11	3.06	20.00	23.17
Pisonia aculeata	3	173.42	0.03	0.05	3.06	20.00	23.11
Garcia nutans	5	205.05	1.21	2.06	5.10	10.00	17.16
Piscidia piscipula	5	137.04	0.08	0.14	5.10	10.00	15.24
Ficus cotinifolia	1	175.93	0.64	1.08	1.02	10.00	12.10

VERSIÓN PÚBLICA

IVIR Arbóreo SAR							
Especie	**Ab**	**Sum C**	**AB**	**DR**	**Dn R**	**FR**	**IVIR**
Zanthoxylum riedelianum subsp. kellermanii	1	167.60	0.38	0.64	1.02	10.00	11.66
Cordia dodecandra	1	56.74	0.02	0.03	1.02	10.00	11.05
Cochlospermum vittifolium	1	27.14	0.00	0.01	1.02	10.00	11.03
Gliricidia sepium	1	1.76	0.00	0.01	1.02	10.00	11.03
Heliocarpus americanus	1	11.56	0.01	0.01	1.02	10.00	11.03
Vachellia cornigera	1	6.60	0.01	0.01	1.02	10.00	11.03
Total general	98.00	3777.68	58.73	100.00	100.00	100.00	300.00

Ab-Abundancia, Sum C-Suma de cobertura, Ár B-Área Basal, Dom R- Dominancia Relativa, Dens R-Densidad R, Frec R-Frec R, IVIR-índice de Valor de Importancia Relativo.

Mientras que en el estrato arbóreo del AP. Podemos observar una variedad de árboles formando una comunidad que también elementos de una condición secundaria de selva baja encontrando solo un elemento que es relevante en estas comunidades, que es *Clusia rosea*, mientras que la relevancia de especies como *Bursera simaruba, Coccoloba barbadensis, Crescentia cujete* y *Ficus cotinifolia* nos hacen notar una condición alterada de la vegetación arbórea presente en esta área. (Tabla 4-17).

Tabla 4-17. IVI´r de para el estrato arbóreo del AP

IVIR Arbóreo AP							
Especie	**C Esp**	**Sum C**	**Sum AB T**	**DR**	**Dn R**	**FR**	**IVIR**
Bursera simaruba	2	53.47	0.07	2.04	2.50	60.00	64.54
Clusia rosea	1	56.83	0.05	1.61	1.25	40.00	42.86
Cocoloba barbadensis	14	765.14	0.59	17.44	17.50	80.00	114.94
Crescentia cujete	3	32.08	0.02	0.68	3.75	40.00	44.43
Erethia tinifolia	1	134.77	0.10	3.05	1.25	20.00	24.30
Ficus cotinifolia	2	185.04	0.64	19.05	2.50	40.00	61.55
Guazuma ulmifolia	12	508.78	0.11	3.19	15.00	20.00	38.19
Mutingia calabura	1	11.31	0.01	0.19	1.25	20.00	21.44
Parmentiera aculeata	1	56.96	0.04	1.09	1.25	20.00	22.34
Phitecellobium lanceolatum	15	291.63	0.76	22.63	18.75	60.00	101.38
Sabal mexicana	20	498.92	0.92	27.48	25.00	40.00	92.48
Vachellia cornigera	8	66.19	0.05	1.56	10.00	60.00	71.56
Total general	80	2661.12	3.36	100.00	100.00	100.00	300.00

Cuenta de especie-C Esp, Sum C-Suma de cobertura, Suma AB Total- Sum AB T, Dom R- Dominancia Relativa, Dens R-Densidad R, Frecuencia Relativa-Frec R, IVIR-índice de Valor de Importancia Relativo

En el siguiente estrato, podemos observar la misma tendencia en cuanto a la representatividad de las especies y la importancia de las mismas, ya que las especies más importantes son aquellas que forman parte de un proceso de disturbio, como *Sabal mexicana, Pithecellobium lanceolatu,*

VERSIÓN PÚBLICA

Chromolaena odorata, Vachellia cornígera, Malvaviscus arboreus y Senna pallida, éstas especies son características de ambientes perturbados ya que tienen una tendencia a colonizar rápidamente en condiciones de poca competencia colonizando y creciendo rápidamente hasta establecer matorrales monotipicos en el caso de *Sabal mexicana* o formando agrupaciones muy densas bajo el dosel de los árboles de la SBC conformados por *Pisonia aculeata y Sabal mexicana* (Tabla 4-18).

Tabla 4-18. IVI´r de para el estrato arbustivo del conjunto

IVIR Arbustivo de Conjunto						
Etiquetas de fila	**C Esp**	**Sum C**	**DR**	**Dn R**	**FR**	**IVIR**
Sabal mexicana	43	701.02	47.05	17.99	50.00	115.04
Phitecellobium lanceolatum	22	64.64	4.34	9.21	60.00	73.54
Pisonia aculeata	30	269.86	18.11	12.55	40.00	70.66
Chromolaena odorata	20	11.70	0.78	8.37	40.00	49.15
Vachellia cornigera	18	12.72	0.85	7.53	40.00	48.39
Malvaviscus arboreus	11	49.45	3.32	4.60	40.00	47.92
Senna pallida	6	14.70	0.99	2.51	40.00	43.50
Cocoloba barbadensis	20	54.63	3.67	8.37	30.00	42.03
Randia monantha	7	128.99	8.66	2.93	30.00	41.59
Bonnellia macrocarpa	9	1.70	0.11	3.77	20.00	23.88
Bromelia pinguin	4	10.87	0.73	1.67	20.00	22.40
Caesalpinia pulcherrima	3	10.21	0.69	1.26	20.00	21.94
Lasiacis divaricata	2	2.23	0.15	0.84	20.00	20.99
Solanum ferrugineum	9	11.25	0.75	3.77	10.00	14.52
Alibertia edulis	2	34.87	2.34	0.84	10.00	13.18
Acrocomia aculeata	2	22.78	1.53	0.84	10.00	12.37
Garcia nutans	3	16.05	1.08	1.26	10.00	12.33
Calliandra eriophylla	5	1.88	0.13	2.09	10.00	12.22
Conostegia xalapensis	1	26.39	1.77	0.42	10.00	12.19
Centrosema pubescens	4	2.51	0.17	1.67	10.00	11.84
Thevetia ahouai	1	19.10	1.28	0.42	10.00	11.70
Piscidia piscipula	3	3.64	0.24	1.26	10.00	11.50
Solanum hirtum	3	1.10	0.07	1.26	10.00	11.33
Entada polystachia	2	4.65	0.31	0.84	10.00	11.15
Tabebuia rosea	2	2.39	0.16	0.84	10.00	11.00
Senna pendula	1	5.65	0.38	0.42	10.00	10.80
Crescentia cujete	1	2.54	0.17	0.42	10.00	10.59
Aechmea fasciculata	1	1.32	0.09	0.42	10.00	10.51

VERSIÓN PÚBLICA

IVIR Arbustivo de Conjunto						
Etiquetas de fila	**C Esp**	**Sum C**	**DR**	**Dn R**	**FR**	**IVIR**
Vachellia farnesiana	1	0.47	0.03	0.42	10.00	10.45
Sida abutifolia	1	0.38	0.03	0.42	10.00	10.44
Guazuma ulmifolia	1	0.19	0.01	0.42	10.00	10.43
Ruellia blechum	1	0.13	0.01	0.42	10.00	10.43
Total general	239.00	1490.02	100.00	100.00	100.00	300.00

Cuenta de especie-C Esp, Sum C-Suma de cobertura, Suma AB Total- Sum AB T, Dom R- Dominancia Relativa, Dens R-Densidad R, Frecuencia Relativa-Frec R, IVIR-índice de Valor de Importancia Relativo

En el SAR la dominancia del estrato arbustivo pertenece a individuos jóvenes de *Sabal mexicana,* siendo la especie dominante en conjunto con *Pisonia aculeata, Pithecellobium lanceolatu, Malvaviscus arboreus, Coccoloba barbadensis, Vachellia cornigera y Bonnellia macrocarpa.* El caso de *Bonellia macrocarpa* destaca ya que es una especie codominante en algunas asociaciones de selva baja caducifolia, como en la estación de Chamela en Jalisco (Sarukhan, 2005), por lo que pueden ser un indicador de que las condiciones han sido adecuadas para permitir el establecimiento de especies propias de una vegetación original.

Tabla 4-19. IVI´r de para el estrato arbustivo del SAR.

IVIR Arbustivo SAR						
	Ab	**Sum C**	**DR**	**Dn R**	**FR**	**IVIR**
Sabal mexicana	29	458.74	50.78	18.95	60.00	129.73
Pisonia aculeata	27	200.59	22.20	17.65	60.00	99.85
Phitecellobium lanceolatum	9	25.21	2.79	5.88	80.00	88.67
Malvaviscus arboreus	10	46.34	5.13	6.54	60.00	71.67
Cocoloba barbadensis	19	43.32	4.80	12.42	40.00	57.21
Bonnellia macrocarpa	9	1.70	0.19	5.88	40.00	46.07
Vachellia cornigera	6	2.67	0.30	3.92	40.00	44.22
Acrocomia aculeata	2	22.78	2.52	1.31	40.00	43.83
Lasiacis divaricata	2	2.23	0.25	1.31	40.00	41.55
Solanum ferrugineum	9	11.25	1.24	5.88	20.00	27.13
Garcia nutans	3	16.05	1.78	1.96	20.00	23.74
Conostegia xalapensis	1	26.39	2.92	0.65	20.00	23.57
Calliandra eriophylla	5	1.88	0.21	3.27	20.00	23.48
Centrosema pubescens	4	2.51	0.28	2.61	20.00	22.89
Thevetia ahouai	1	19.10	2.11	0.65	20.00	22.77
Piscidia piscipula	3	3.64	0.40	1.96	20.00	22.36

VERSIÓN PÚBLICA

IVIR Arbustivo SAR						
	Ab	Sum C	DR	Dn R	FR	IVIR
Caesalpinia pulcherrima	2	9.11	1.01	1.31	20.00	22.32
Chromolaena odorata	3	3.20	0.35	1.96	20.00	22.32
Solanum hirtum	3	1.10	0.12	1.96	20.00	22.08
Tabebuia rosea	2	2.39	0.26	1.31	20.00	21.57
Bromelia pinguin	2	2.17	0.24	1.31	20.00	21.55
Senna pallida	1	0.66	0.07	0.65	20.00	20.73
Sida abutifolia	1	0.38	0.04	0.65	20.00	20.70
Total general	153	903.41	100.00	100.00	100.00	300.00

Ab-Abundancia, Sum C-Suma de cobertural, Dom R- Dominancia Relativa, Dens R-Densidad R, Frec R-Frec R, IVIR-índice de Valor de Importancia Relativo.

Por otra parte, el AP presenta la misma dominancia por parte de *Sabal mexicana,* pero a diferencia del SAR, las especies que dominan en el estrato arbustivo son propias de sucesiones estancadas del proceso de regeneración de la vegetación, especies como *Senna pallida, Pithecellobium lanceolatum* y *Vachellia cornígera* llegan a formar matorrales con aspecto sabanoide, en el que no existen condiciones para que otro tipo de especies correspondientes a etapas más avanzadas de la sucesión ecológica puedan prosperar, esta condición ha sido observada en diferentes partes de la república en dónde se observan mezquitales, o huisáchales que prosperan en donde anteriormente existió selva baja caducifolia que posteriormente fue transformando en sitios de pastoreo, estableciendo comunidades puras con una diversidad muy baja (Rzedowski, 2006). (Tabla 4-20).

Tabla 4-20 IVI´r de para el estrato arbustivo del AP

IVIR Arbustivo AP						
Especie	Ab	Sum C	DR	Dn R	FR	IVIR
Sabal mexicana	14	242.28	41.30	16.28	40.00	97.58
Randia monantha	7	128.99	21.99	8.14	60.00	90.13
Chromolaena odorata	17	8.49	1.45	19.77	60.00	81.22
Senna pallida	5	14.04	2.39	5.81	60.00	68.21
Phitecellobium lanceolatum	13	39.43	6.72	15.12	40.00	61.84
Vachellia cornigera	12	10.05	1.71	13.95	40.00	55.67
Pisonia aculeata	3	69.27	11.81	3.49	20.00	35.30
Alibertia edulis	2	34.87	5.94	2.33	20.00	28.27
Bromelia pinguin	2	8.70	1.48	2.33	20.00	23.81
Entada polystachia	2	4.65	0.79	2.33	20.00	23.12
Cocoloba barbadensis	1	11.31	1.93	1.16	20.00	23.09

VERSIÓN PÚBLICA

IVIR Arbustivo AP						
Especie	**Ab**	**Sum C**	**DR**	**Dn R**	**FR**	**IVIR**
Senna pendula	1	5.65	0.96	1.16	20.00	22.13
Malvaviscus arboreus	1	3.11	0.53	1.16	20.00	21.69
Crescentia cujete	1	2.54	0.43	1.16	20.00	21.60
Aechmea fasciculata	1	1.32	0.22	1.16	20.00	21.39
Caesalpinia pulcherrima	1	1.10	0.19	1.16	20.00	21.35
Vachellia farnesiana	1	0.47	0.08	1.16	20.00	21.24
Guazuma ulmifolia	1	0.19	0.03	1.16	20.00	21.19
Ruellia blechum	1	0.13	0.02	1.16	20.00	21.18
Total general	86	586.61	100.00	100.00	100.00	300.00

Ab-Abundancia, Sum C-Suma de cobertural, Dom R- Dominancia Relativa, Dens R-Densidad R, Frec R-Frec R, IVIR-índice de Valor de Importancia Relativo.

El estrato inferior que está conformado en su mayoría por hierbas y retoños de las plantas de estratos superiores, muestra la misma tendencia a poseer elementos derivados de disturbio e incluso elementos no nativos que han sido introducidos a la zona, desplazando así a las especies locales, como en el caso de los pastos forrajeros como *Stenotaphrum secundatum,* sin embargo *Sabal mexicana* sigue siendo la especie más importante, otra de las especies más importantes es *Oeceoclades maculata,* una orquídea terrestre de carácter invasora que ha desplazado a diversas especies de orquídeas terrestres mexicanas, la cual ha sido detectada en diversos ecosistemas como bosques de niebla, selva alta perennifolia, selva baja y mediana entre otros. (Tabla 4-21).

Tabla 4-21. IVI´r de para el estrato herbáceo del conjunto

IVIR Herbáceo de conjunto						
Etiquetas de fila	**Sum Ind**	**Sum C**	**DR**	**Dn R**	**FR**	**IVIR**
Sabal mexicana	6	0.55	9.40	9.38	40.00	58.78
Stenotaphrum secundatum	3	1.65	28.21	4.69	20.00	52.89
Oeceoclades maculata	7	0.30	5.13	10.94	30.00	46.07
Syngonium podophyllum	5	0.30	5.13	7.81	20.00	32.94
Dicliptera sexangularis	3	0.45	7.69	4.69	20.00	32.38
Chromolaena odorata	3	1.00	17.09	4.69	10.00	31.78
Cynodon dactylon	12	0.15	2.56	18.75	10.00	31.31
Pennisetum purpureum	4	0.50	8.55	6.25	10.00	24.80

VERSIÓN PÚBLICA

IVIR Herbáceo de conjunto						
Etiquetas de fila	Sum Ind	Sum C	DR	Dn R	FR	IVIR
Chloris gayana	7	0.10	1.71	10.94	10.00	22.65
Pisonia aculeata	5	0.10	1.71	7.81	10.00	19.52
Sida abutifolia	3	0.20	3.42	4.69	10.00	18.11
Croton sp	1	0.30	5.13	1.56	10.00	16.69
Solanum ferrugineum	3	0.10	1.71	4.69	10.00	16.40
Canavalia rosea	1	0.10	1.71	1.56	10.00	13.27
Randia monantha	1	0.05	0.85	1.56	10.00	12.42
Total general	64	5.85	100	100	100	300

Sum Ind- Suma de Individuos, Sum C-Suma Cobertura, DR-Dominancia Relativa, Dn R-Densidad Relativa, FR-Frecuencia Relativa, IVIR- índice de Valor de Importancia Relativo

A nivel del SAR, la especie herbácea más importante es *Syngonium podophyllum,* una especie herbácea que tiene la tendencia a formar tapetes bastante extensos y que es propia de los bosques tropicales de México, tiene una tendencia a ser epifita con porte de liana, pues se extiende sobre los troncos de los árboles creciendo hacía la copa, lugar en dónde florece y fructifica, sin embargo, el resto de especies que tienen mayor importancia en éste estrato son las gramíneas introducidas como *Cynodon dactylon* y *Pennisetum purpureum,* aquí también es relevante la orquídea *Oeceoclades maculata.* Esto nos muestra también que la condición general de los sitios muestreados en el SAR corresponde con sitios más arbolados en comparación con el AP (Tabla 4-22).

Tabla 4-22. IVI´r de para el estrato herbáceo del SAR

IVIR Herbáceo SAR						
Etiquetas de fila	Ab	Cb	DR	Dn R	FR	IVIR
Syngonium podophyllum	5	0.30	13.33	9.80	20.00	43.14
Cynodon dactylon	12	0.15	6.67	23.53	10.00	40.20
Pennisetum purpureum	4	0.50	22.22	7.84	10.00	40.07
Oeceoclades maculata	5	0.20	8.89	9.80	20.00	38.69
Sabal mexicana	4	0.20	8.89	7.84	20.00	36.73
Chloris gayana	7	0.10	4.44	13.73	10.00	28.17
Dicliptera sexangularis	2	0.30	13.33	3.92	10.00	27.25
Sida abutifolia	3	0.20	8.89	5.88	10.00	24.77
Pisonia aculeata	5	0.10	4.44	9.80	10.00	24.25
Solanum ferrugineum	3	0.10	4.44	5.88	10.00	20.33
Canavalia rosea	1	0.10	4.44	1.96	10.00	16.41
Total general	51	2.25	100	100	100	300

Ab-Abundancia, Cb-Cobertura, DR- Dominancia Relativa, Dn R-Densidad R, Frec R-Frec R, IVIR-índice de Valor de Importancia Relativo.

VERSIÓN PÚBLICA

El estrato herbáceo en el AP, es totalmente propio de una zona con alto disturbio, pues domina la grama de San Agustin (*Stenotaphrum secundatum*), una especie de pasto empleada en el forraje, dominan también *Chromolaena odorata, Sabal mexicana* y *Oeceoclades maculata*, que remarcan el carácter altamente modificado del AP. (Tabla 4-23)

Tabla 4-23. IVI´r de para el estrato herbáceo del AP

IVIR Herbáceo AP						
Especie	**Ab**	**Cb**	**DR**	**Dn R**	**FR**	**IVIR**
Stenotaphrum secundatum	3	1.65	45.83	23.08	40.00	108.91
Chromolaena odorata	3	1	27.78	23.08	20.00	70.85
Sabal mexicana	2	0.35	9.72	15.38	40.00	65.11
Oeceoclades maculata	2	0.1	2.78	15.38	20.00	38.16
Croton sp	1	0.3	8.33	7.69	20.00	36.03
Dicliptera sexangularis	1	0.15	4.17	7.69	20.00	31.86
Randia monantha	1	0.05	1.39	7.69	20.00	29.08
Total general	13	3.6	100	100	100	300

Ab-Abundancia, Cb-Cobertura, DR- Dominancia Relativa, Dn R-Densidad R, Frec R-Frec R, IVIR-índice de Valor de Importancia Relativo.

4.2.2.2 Fauna

4.2.2.2.1 Metodología de muestreo de fauna silvestre

Previo a la ejecución de los muestreos de campo, se revisó exhaustivamente la literatura y bases de datos que recopilan la información sobre la distribución de vertebrados para el estado de Veracruz, con el fin de elaborar listados potenciales de las especies de vertebrados que se podrían distribuir en la región del área del proyecto y su respectivo sistema ambiental; estos listados fueron depurados considerando la región biogeográfica, tipo de vegetación, altitud y distribución de las especies en los diferentes ambientes presentes en el área del proyecto, consultados en bibliografía especializada de cada grupo taxonómico.

Posterior a la revisión bibliográfica se llevó a cabo un muestreo de fauna de la región dividido en las dos unidades ambientales principales, que sirvieron como puntos de partida y comparación de la diversidad y composición entre ellas. Dichas unidades están definidas como: Área del Proyecto (AP), que corresponde al polígono de parcelas propiamente del emplazamiento donde se instalaran las celdas fotovoltaicas y por otro lado el Sistema Ambiental Regional (SAR), que equivale a la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación

VERSIÓN PÚBLICA

de impacto ambiental, el cual se ha definido al inicio del presente capitulo.

Para ambas unidades ambientales se tomaron seis puntos de muestreo en los que se registraron las coordenadas UTM del punto de partida de muestreo, el tipo de vegetación observado, la elevación (Tabla 4-24), nombre de las especies registradas y cantidad de individuos registrados. Estos datos se utilizaron para elaborar las bases de datos mediante las cuales se elaboraron los análisis de la composición, la estructura de las comunidades faunísticas, el listado general de especies, además las especies fueron fotografiadas en la medida de lo posible, debido a que algunas de ellas por sus hábitos o su propia biología no resultan posibles de fotografiar o son especies de encuentros fortuitos, dichas fotos se presentan en el ***Anexo 2 del Capítulo IV***.

Tabla 4-24.Tabla de coordenadas de puntos de muestreo de fauna del AP y el SAR

Unidad Ambiental	PM	Coordenadas UTM (14Q)		Altitud (msnm)	USV Observado
		X inicial	Y inicial		
AP	AP-1	804133	2092689	30	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia
	AP-2	804762	2092921	32	Pastizal inducido
	AP-3	804769	2092478	28	Pastizal inducido
	AP-4	805189	2092596	31	Palmar inducido
	AP-5	805294	2092597	30	Palmar inducido
	AP-6	804540	2092882	30	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia
SAR	SAR-1	804205	2094685	43	Palmar cultivado
	SAR-2	801905	2093539	18	Pastizal inducido
	SAR-3	805301	2092154	32	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia
	SAR-4	804572	2091589	25	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva baja Caducifolia
	SAR-5	807463	2088977	26	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva baja subperenifolia
	SAR-6	801073	2091515	19	Cultivos de temporal

PM-Punto de Muestreo

Además de la tabla anterior se muestra a continuación el mapa de los sitios de muestreo de fauna silvestre para el AP y el SAR, respectivamente.

VERSIÓN PÚBLICA

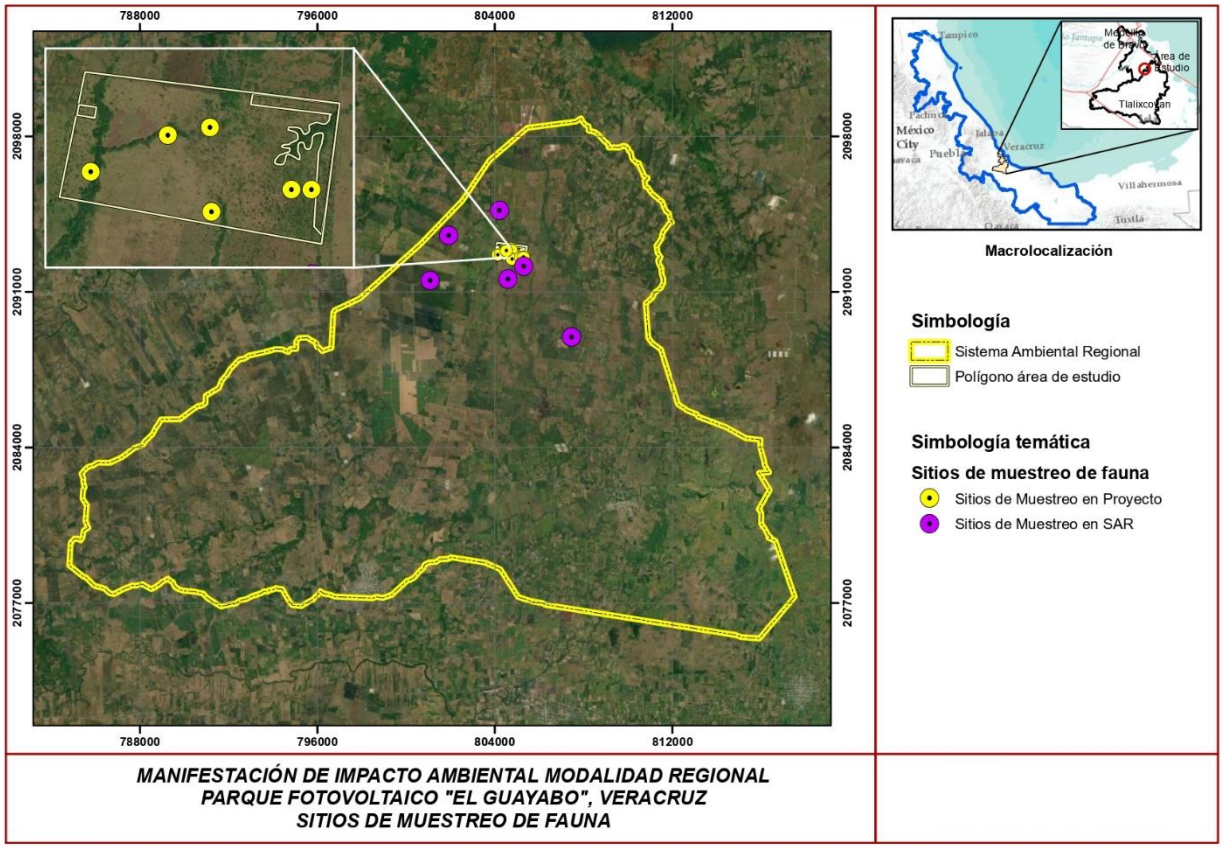


Figura 4-39.Ubicación de puntos de muestreo de fauna silvestre del AP y SAR del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar”

Debido a que los muestreos de fauna dependen en su totalidad de la estacionalidad y de las condiciones ambientales, y climáticas del sitio durante el momento del muestreo, además de los propios hábitos de las especies; se llevó a cabo una metodología específica para cada grupo taxonómico; que se detalla a continuación:

Herpetofauna (Anfibios y reptiles)

Se realizaron registros de la herpetofauna a través del método de búsqueda activa a lo largo de transectos con una longitud de 250 m y una amplitud de recuento de organismos de hasta 1 m a cada lado de la línea de progresión, en donde se buscaron organismos por cada micro hábitat potencial en donde se pudieran resguardar estas especies, el muestreo se llevó a cabo principalmente en horarios matutinos, en las horas de actividad de la herpetofauna de acuerdo con Jiménez Velázquez *et al.*, 2012., las horas de restricción en el muestreo estuvieron en función de las condiciones climáticas, en las que a las horas de mayor temperatura, los organismos se resguardan, teniendo un segundo pico de actividad durante las horas crepusculares y durante la

noche (Figura 4-40).



Figura 4-40. Técnicas de búsqueda activa y registro de herpetofauna

En algunos casos los ejemplares fueron capturados manualmente mientras que para otros casos fue necesario el uso de ganchos herpetológicos u otros equipos, para tener mejor certeza de sus características morfológicas para una identificación más precisa. Una vez determinados y fotografiados los ejemplares que eran capturados, se liberaron en el mismo sitio donde estos eran registrados (Figura 4-41)



Figura 4-41. Manipulación manual para registro e identificación de herpetofauna

La nomenclatura empleada para la herpetofauna registrada, está basada en los trabajos de

Balderas Valdivia 2023, Frost (2023), Uetz, (2023) y Wilson *et al*., (2013a; 2013b); se utilizaron los nombres comunes establecidos en *naturalista.*

Ornitofauna (Aves).

Las aves se registraron a través del método de transectos de conteo/avistamiento de longitud definida, siendo esta de 500m por 25 m de amplitud, en la que el observador registra todas las especies y abundancias de estas a lo largo del recorrido, además de realizar unos puntos de conteo al inicio, a 250 m y al final del transecto.

La observación y registro de aves se realizó al amanecer aproximadamente de las 6:30 am a 9:00-10:00 am y un segundo horario con dos horas previas al anochecer; siendo estos, los picos de mayor actividad para detectar a estos organismos (Bibby *et. al.,* 2000), sin embargo, la hora de término estuvo delimitada por la cantidad de organismos presentes y las condiciones de cada sitio; para la observación y registro de las aves se utilizaron binoculares y cámaras fotográficas semiprofesionales y profesionales (Figura 4-42).



Figura 4-42.Puntos de observación y registro de aves

Los transectos estuvieron complementados por la captura de individuos (Figura 4-43) a través de la colocación de redes de niebla de 12 m, en los mismos horarios antes mencionados.

VERSIÓN PÚBLICA



Figura 4-43 Secuencia de captura y liberación de aves mediante el uso de redes de niebla

Para la determinación de este grupo se utilizaron las guías de campo William y Schmitt 2017 y Van Perlo (2006).

La nomenclatura de la ornitofauna se empleó de acuerdo a lo establecido con la American Ornithological Society 2022 y su suplemento no. 63 (Cheser *et.al.,* 2022), mientras que para los nombres comunes se utilizaron las referencias de Escalante, *et al*., 2014 y los propuestos por Berlanga, *et. al*. (2015).

Mastofauna (Mamíferos).

Para el muestreo de mamíferos se llevaron a cabo métodos directos e indirectos.

En cuanto a los métodos indirectos de muestreo, se utilizaron principalmente los rastros, de acuerdo con lo propuesto por Aranda Sánchez (2012), identificando principalmente excretas y huellas, a estos rastros se les coloco una escala y se les tomo registro fotográfico, para su posterior identificación (Figura 4-44).

VERSIÓN PÚBLICA



Figura 4-44. Registro fotográfico de rastros de mamíferos

En cuanto a los métodos directos, se realizó la colocación de una cámara trampa dentro del AP, la cual fue cebada con sardina como atrayente para el registro de mamíferos medianos.



Figura 4-45.Colocación de foto trampa para registro de mamíferos medianos

La determinación taxonómica de los mamíferos en general se realizó mediante los trabajos de

Ceballos y Oliva (2005); Aranda Sánchez (2012); los nombres comunes se emplearon de acuerdo con los propuestos por Ceballos y Oliva (2005).

En el caso de los murciélagos, las redes de niebla (Figura 4-46) son un método efectivo para especies de la familia Phyllostomidae principalmente, que son murciélagos que forrajean principalmente en el sotobosque y son considerados de vuelo bajo, para ello se emplearon dichas redes con una longitud de 12 m seleccionando sitios probables para su captura y posterior identificación a partir de la toma de medidas somáticas y el registro fotográfico de diferentes caracteres taxonómicos para su identificación mediante los trabajos de Medellín *et al.*, (2008) y Álvarez-Castañeda *et al*. 2015 (Figura 4-47)

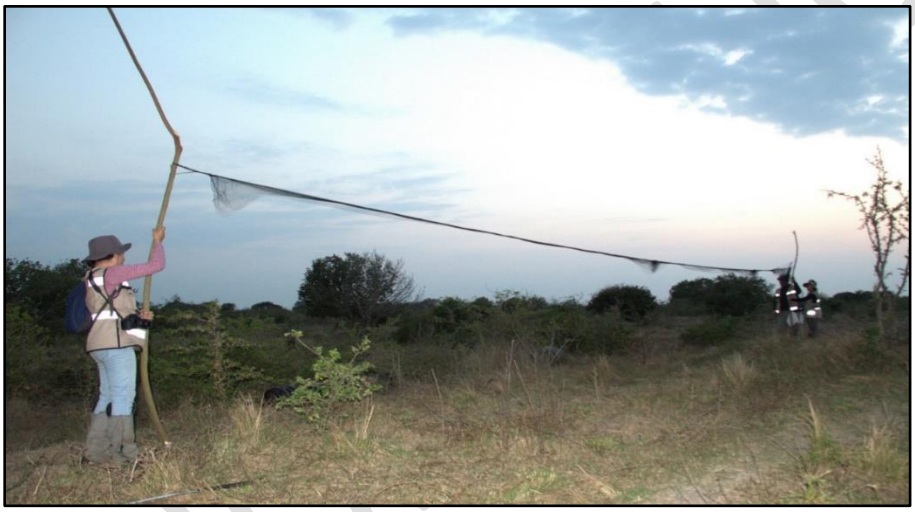


Figura 4-46.Colocación de redes de niebla para registro de quirópteros

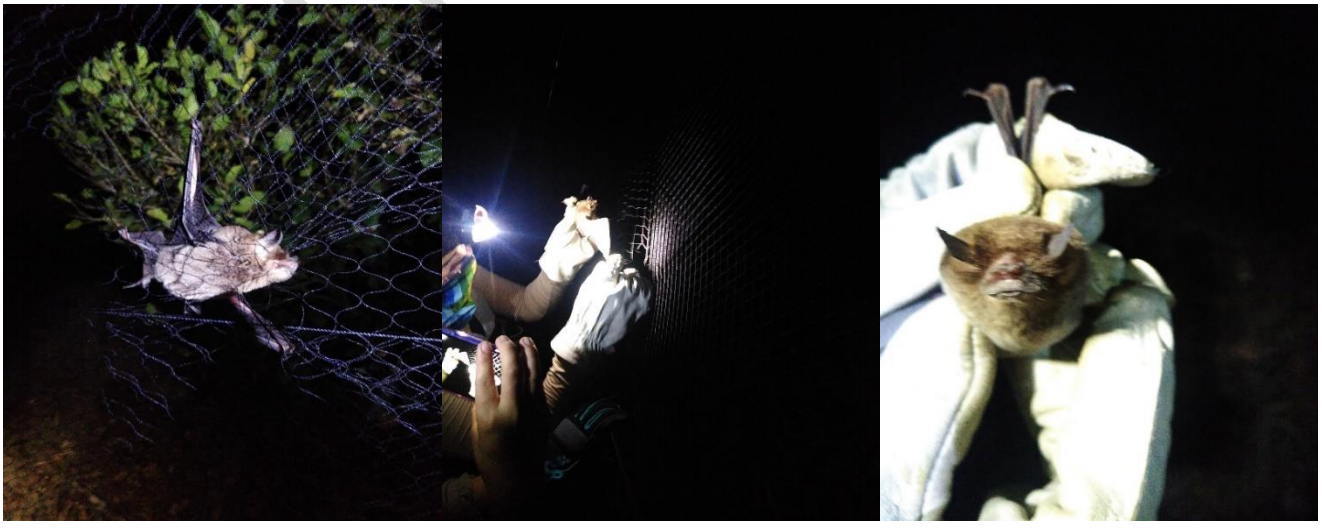


Figura 4-47.Secuencia de captura, registro y liberación de quirópteros mediante redes de niebla

Complementario al registro de quirópteros mediante las redes de niebla, se realizó la determinación bioacustica mediante un dispositivo ultrasónico (Echometer®) realizando grabaciones de aproximadamente 30 segundos en los que se registró la actividad de murciélagos principalmente de alto vuelo, estos sonidos fueron analizados mediante el software de Bath sound® con el cual se realizó la determinación y comparación de los sonográmas obtenidos con la literatura disponible (Ortega e*t.al.,* 2022).

Análisis de composición.

Con los registros obtenidos en campo de la fauna presente en el Sistema Ambiental y el Área del Proyecto, se elaboró un listado general de las especies; en el que se incluye la clasificación taxonómica con los datos de clase, orden, familia, género, especie y nombre común y su relevancia geográfica, es decir si se trata de especies nativas, endémicas o exóticas y para el caso particular de las aves sus comportamientos migratorios, es decir si se trata de especies residentes o de migración estacional y de que temporalidad.

Aunado a lo anterior, se incluye un listado que remarca aquellas especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo/protección, establecidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, y algunos tratados internacionales como la lista roja de especies amenazadas de la IUCN, y los apéndices de la CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres) y el índice de vulnerabilidad ambiental para el caso de los anfibios y reptiles (EVS) cuyo rango va de 3 a 20 siendo valores de 3 especies con muy baja vulnerabilidad y cercanos a 20 especies con alta vulnerabilidad ambiental (Wilson *et.al.,* 2013).

Para obtener los valores de composición de la fauna presente en ambas unidades de muestreo, se realizaron gráficos que nos brindan valores en porcentaje de la representatividad por grupos taxonómicos (Ordenes y Familias) en términos del número de especies que conforman cada categoría, de esta manera es posible observar de manera gráfica aquellos grupos de especies que están mejor representados en el sitio.

Análisis de estructura de comunidades.

Existen distintos métodos para determinar la diversidad en función de las variables biológicas, estos métodos consisten en la descripción de la diversidad mediante el cálculo de diversos índices, los cuales incorporan en un solo valor, a la riqueza específica y a la equidad o equitabilidad de una comunidad, esto significa que el valor aislado de un solo índice no permite reconocer la importancia relativa de ambos componentes (Pineda-López y Verdú-Faraco, 2013).

VERSIÓN PÚBLICA

Debido a que los grupos taxonómicos presentan historias de vida completamente diferentes, en este tipo de estudios es necesario interpretar en términos de estructura y conocimiento de la diversidad, a cada grupo faunístico (entiéndase por grupo faunístico, cada clase de vertebrados terrestres; herpetofauna, ornitofauna y mastofauna), por lo que los análisis antes mencionados, fueron calculados para cada conjunto de especies por grupo faunístico, y por unidad ambiental del proyecto (AP y SAR).

En este contexto, el análisis de la diversidad y estructura de las comunidades faunísticas se realizó a partir de la estimación de los siguientes indicadores, mismos que fueron calculados mediante el software PAST V. 3.06 (Paleontological Statistics versión 4.0) y Excel de Microsoft (Hammer y Harper, 2001).

Índice de riqueza de Margalef (Mg)

Esta es una medida utilizada para estimar la biodiversidad en términos de riqueza de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número de individuos existentes en la muestra analizada, en la cual, a mayor valor, mayor riqueza; toma valores de cero cuando hay una sola especie y varía con el tamaño de la muestra de forma desconocida (Moreno, 2001). La fórmula es:

$$\mathrm{Mg} = \frac{(S-1)}{\mathrm{LogN}}$$

Dónde:

S = Número de especies

N = Número de individuos

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H´)

Este es un índice de equidad, indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Toma valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están bien representadas por el mismo número de individuos. Se calcula mediante la siguiente ecuación (Moreno, 2001):

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \,\mathrm{Ln}\, pi$$

VERSIÓN PÚBLICA

Dónde:

pi = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa por especie), definida por la ecuación ni/N; donde

ni=número de individuos de la especie i

N=número de individuos de todas las especies.

Ln = Logaritmo natural

Índice de Equidad de Pielou (*J´*)

El índice de equidad mide la distribución de la abundancia de las especies, es decir, que tan uniforme es un ecosistema, se calcula de la siguiente forma:

$$J' = \frac{H'}{H'max}$$

Dónde:

H´= Índice de Shannon-Wiener

H'max = *ln* de (S)

S= Total de especies de la muestra

Valores cercanos a 1 representan condiciones hacia especies igualmente abundantes, y, aquellos valores cercanos a 0 hablan de la dominancia de una especie sobre las demás.

Análisis de completitud del esfuerzo de muestreo.

Para reconocer la eficiencia del muestreo y su grado de completitud, se realizaron previamente los análisis estadísticos que nos permiten conocer la diversidad y estructura de las comunidades de fauna presentes en el área; con esta información es posible realizar la estimación de especies esperadas en un inventario, mediante las elaboración de curvas de acumulación de especies; estas curvas muestran como el número de especies se va acumulando en función del número acumulado de muestras. En este sentido, cuanto mayor es la unidad de muestreo, mayor será el número de especies registradas, ya que las curvas están afectadas por el grado de agregación de especies (Magurran, 2004). En este tipo de análisis influyen los aspectos aleatorios del muestreo,

VERSIÓN PÚBLICA

de tal manera que, si el orden en que se fueron añadiendo los muestreos fuera diferente, también la forma de la curva sería diferente, es por esta razón que se utilizan datos aleatorizados para eliminar el efecto del muestreo y obtener una curva “suavizada” (Pineda-López y Verdú-Faraco, 2013).

De acuerdo con lo anterior, las curvas de acumulación se elaboraron para cada grupo taxonómico a partir de matrices de datos de la dinámica de acumulación de especies, mediante estimadores no paramétricos basados en la abundancia absoluta de las especies.

Los estimadores no paramétricos son herramientas que permiten conocer la riqueza específica de la biodiversidad y evaluar el grado de conocimiento de la taxocenosis de una determinada área o comunidad (Moreno, 2011; Jiménez-Valverde y Hortal, 2003; Pineda-López y Verdú-Faraco, 2013); para realizar el análisis de los estimadores, los datos se corrieron mediante el software EstimateS 9.1.0 ® (Colwell, 2013), de acuerdo con Pineda-López y Verdú-Faraco (2013).

4.2.2.2.2 Resultados.

Composición potencial.

A partir de la consulta de bases de datos y bibliografía especializada se obtuvo un inventario potencial de los vertebrados terrestres con distribución probable en el sistema ambiental regional correspondiente al proyecto del Parque Fotovoltaico “PV Solar”, tomando en cuenta el tipo de uso de suelo y vegetación, así como los valores de distribución altitudinal de los registros.

En la siguiente tabla se muestra la composición potencial obtenida para el SAR; en el ***Anexo 2 del Capítulo IV (Base de datos Fauna)*** se muestran la totalidad de las especies del listado potencial, en el cual se incluyen datos sobre su estado de protección y/o conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 4-25. Composición potencial de vertebrados terrestres obtenidos de literatura y bases de datos.

Clase	Orden	Familia	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010		
				Pr	A	P
Anfibios	2	2	4	0	0	0
Reptiles	1	6	11	3	1	0
Aves	17	34	82	4	1	0
Mamíferos	7	15	20	1	2	1
Totales				**8**	**4**	**1**
*Categorías de NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr = Sujeta a Protección Especial; A= Amenazada; P=En Peligro de Extinción						

El cuadro de la composición anterior nos brinda un panorama que nos permite comprender que el

VERSIÓN PÚBLICA

área definida del sistema ambiental es altamente diversa; con los registros obtenidos del muestreo de campo se pudo validar parte de la composición potencial.

Composición del Muestreo.

Con respecto al trabajo de campo realizado en los muestreos, se obtuvo una composición conformada por un total de 77 especies para el AP y 84 especies para SAR, distribuidas de la siguiente forma de acuerdo con su nivel taxonómico.

Tabla 4-26.Composición de la fauna silvestre registrada durante el muestreo en el AP y SAR del proyecto Parque Fotovoltaico “PV Solar”.

Unidad Ambiental	Clase	Ordenes	Familias	Especies
AP	Herpetofauna	2	7	8
	Aves	13	26	61
	Mamíferos	3	6	8
Totales AP		18	39	77
SAR	Herpetofauna	2	10	11
	Aves	15	30	65
	Mamíferos	3	5	8
Totales SAR		20	45	84

De la composición total de la fauna registrada para el área del proyecto, el grupo de las aves es el mejor representado con 13 órdenes y 26 familias, en cuanto a la herpetofauna se obtuvieron registros de dos órdenes, de los cuales uno corresponde al grupo de los anfibios y otro al grupo de los escamados (lagartijas y serpientes) sumando ambos un total de siete familias, en tanto que, para los mamíferos se registraron tres órdenes que incluyen seis familias, tal como se observa en la siguiente figura.

VERSIÓN PÚBLICA

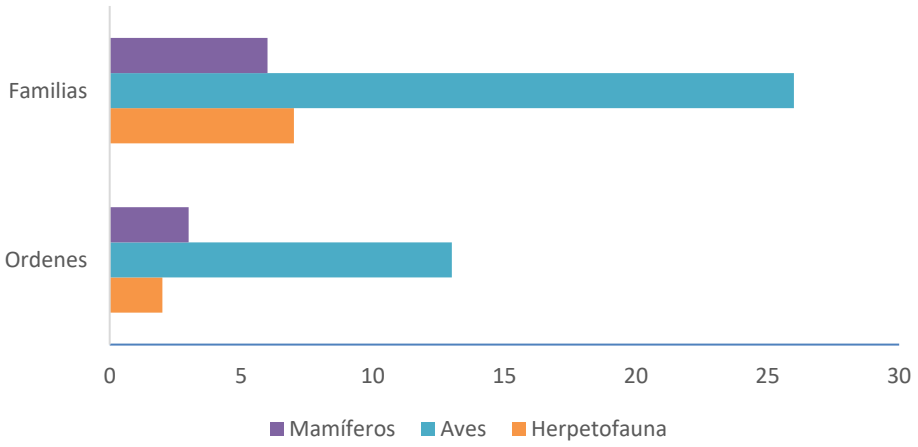


Figura 4-48.Representatividad taxonómica de órdenes y familias de fauna registradas en el AP.

A su vez para el SAR, se obtuvo una composición igualmente en su mayoría representada por el grupo de las aves, con un total de 15 órdenes y 30 familias, seguido por los anfibios y reptiles con dos órdenes y 10 familias y en menor medida por tres órdenes de mamíferos y cinco familias, tal como se observa en la Figura 4-49.

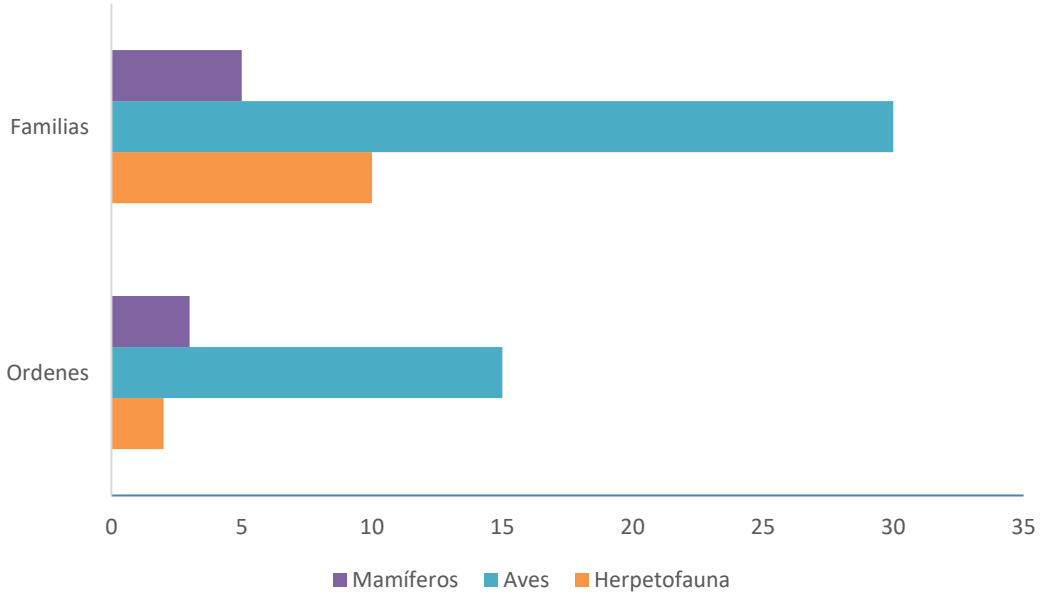


Figura 4-49. Representatividad taxonómica de órdenes y familias de fauna silvestre registradas en el AP.

Conforme a lo observado en las gráficas anteriores, el grupo de las aves resulta ser el mejor representado en términos de su composición taxonómica tanto para el AP como para el SAR,

A nivel específico dentro del área del proyecto, resulta que las aves comprenden el 79% de las especies totales, seguido por el 11% para la herpetofauna y finalmente los mamíferos con el 10%

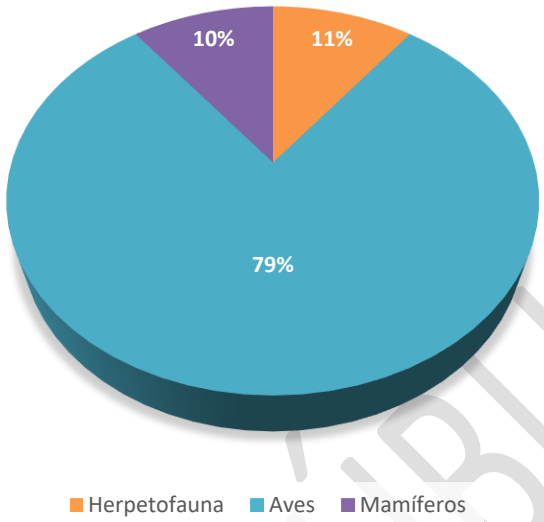


Figura 4-50. Representatividad de especies por grupo taxonómico de fauna silvestre registradas en el AP.

Al igual que en el AP, el SAR resulta estar representado en mayor porcentaje por las especies de aves, siendo este del 77%, seguido por la herpetofauna con el 13% y únicamente el 10% de los mamíferos.

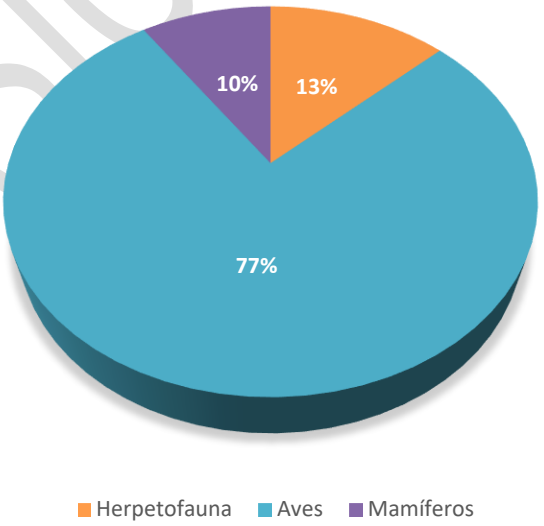


Figura 4-51. Representatividad de especies por grupo taxonómico de fauna silvestre registradas en el SAR

VERSIÓN PÚBLICA

A continuación, se presenta el listado general de las especies de vertebrados terrestres registrados para ambas unidades ambientales.

Tabla 4-27. Listado taxonómico de especies de fauna silvestre registrada para el AP y SAR del proyecto Parque Fotovoltaico "PV Solar"

ORDEN	Familia	*Especie*	Nombre común	Endemismo	Unidad de Registro	
					AP	SAR
AMPHIBIA (Anfibios)						
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Sapo de la caña	No endémica		✓
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus melanonotus*	Ranita hojarasca	No endémica		✓
Anura	Hylidae	*Scinax stafferi*	Rana arborícola trompuda	No endémica		✓
Anura	Hylidae	*Trachycephalus vermiculatus*	Rana lechera común	No endémica	✓	
Anura	Ranidae	*Lithobates berlandieri*	Rana leopardo	No endémica		✓
SAUROPSIDA (Reptiles)						
Squamata	Iguanidae	*Ctenosauria acanthura*	Iguana espinosa	Endémica	✓	✓
Squamata	Corytophanidae	*Basilliscus vittatus*	Toloque rayado	No endémica	✓	✓
Squamata	Dactyloidae	*Anolis sericeus*	Abaniquillo sedoso	No endémica		✓
Squamata	Sincidae	*Sincella cherriei*	Eslizon pardo	Endémica	✓	✓
Squamata	Phrynostomatidae	*Sceloporus variabilis*	Lagartija panza rosada	No endémica	✓	✓
Squamata	Teiidae	*Holcosus undulatus*	Lagartija arcoíris	Endémica	✓	
Squamata	Colubridae	*Spilotes pullatus*	Serpiente tigre	No endémica	✓	
Squamata	Colubridae	*Oxybelis potosiensis*	Bejuquilla	Cuasi endémica	✓	
Squamata	Colubridae	*Coluber constrictor*	Culebra chirrionera común	No endémica		✓
Squamata	Colubridae	*Masticophis mentovarius*	Culebra chirriadora neo tropical	No endémica		✓
AVES						
Anseriformes	Anatidae	*Spatula discors*	Cerceta Alas Azules	No endémica		✓
Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca Oriental	No endémica	✓	✓
Galliformes	Odontophoridae	*Colinus virginianus*	Codorniz Cotuí	No endémica	✓	✓
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas flavirostris*	Paloma Morada	No endémica	✓	✓
Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	No endémica	✓	✓
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita Canela	No endémica	✓	✓
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Arroyera	No endémica	✓	✓
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	No endémica	✓	✓

VERSIÓN PÚBLICA

ORDEN	Familia	*Especie*	Nombre común	Endemismo	Unidad de Registro	
					AP	SAR
Cucuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo Canelo	No endémica	✓	✓
Cucuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	No endémica	✓	✓
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	Chotacabras Pauraque	No endémica	✓	
Apodiformes	Trochilidae	*Archilochus colubris*	Colibrí Garganta Rubí	No endémica		✓
Gruiformes	Burhinidae	*Burhinus bistriatus*	Alcaraván Americano	No endémica	✓	
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla Mayor	No endémica		✓
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza Morena	No endémica	✓	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza Blanca	No endémica		✓
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza Ganadera	Exótica	✓	
Pelecaniformes	Threskiornitidae	*Platalea ajaja*	Espátula Rosada	No endémica		✓
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	No endémica	✓	✓
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	No endémica	✓	✓
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Gavilán Caracolero	No endémica	✓	
Accipitriformes	Accipitridae	*Circus hudsonius*	Gavilán Rastrero	No endémica	✓	✓
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	No endémica	✓	✓
Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguililla caminera	No endémica	✓	✓
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja	No endémica	✓	
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Coa Cabeza Negra	No endémica	✓	✓
Coraciiformes	Momotidae	*Momotus lessonii*	Momoto Corona Negra	No endémica	✓	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martín Pescador de Collar	No endémica		✓
Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje	No endémica	✓	✓
Piciformes	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero Mexicano	No endémica	✓	✓
Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero Lineado	No endémica	✓	
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Halcón Selvático de Collar	No endémica		✓
Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracara Quebrantahuesos	No endémica	✓	✓
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	No endémica		✓
Falconiformes	Falconidae	*Falco femoralis*	Halcón Fajado	No endémica	✓	✓
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona autumnalis*	Loro Cachetes Amarillos	No endémica		✓
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus doliatus*	Batará Barrado	No endémica	✓	✓

VERSIÓN PÚBLICA

ORDEN	Familia	*Especie*	Nombre común	Endemismo	Unidad de Registro	
					AP	SAR
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax minimus*	Papamscas Chico	No endémica	✓	
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón	No endémica	✓	
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito Común	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Pirirí	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus savana*	Tirano Tijereta Gris	No endémica	✓	
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	Cabezón Degollado	No endémica		✓
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo griseus*	Vireo Ojos Blancos	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo solitarius*	Vireo Anteojillo	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Corvidae	*Psilorhinus morio*	Chara Pea	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina Alas Aserradas	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Salta pared Común	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus zonatus*	Matraca Tropical	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus rufinucha*	Matraca Nuca Canela	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgris	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo Café	No endémica	✓	
Passeriformes	Mimidae	*Dumetella carolinensis*	Maullador Gris	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Mimidae	*Mimus gilvus*	Centzontle Tropical	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia hirundinacea*	Eufonia Garganta Amarilla	No endémica		✓
Passeriformes	Icteridae	*Sturnella magna*	Pradero Tortillaconchile	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Icteridae	*Psarocolius montezuma*	Oropéndola de Moctezuma	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Icteridae	*Icterus gularis*	Calandria Dorso Negro Mayor	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	No endémica		✓
Passeriformes	Icteridae	*Dives*	Tordo Cantor	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	No endémica	✓	
Passeriformes	Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Chipe Charquero	No endémica		✓
Passeriformes	Parulidae	*Mniotilta varia*	Chipe Trepador	No endémica	✓	✓

VERSIÓN PÚBLICA

ORDEN	Familia	*Especie*	Nombre común	Endemismo	Unidad de Registro	
					AP	SAR
Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis celata*	Chipe Oliváceo	No endémica		✓
Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis ruficapilla*	Chipe Cabeza Gris	No endémica		✓
Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis poliocephala*	Mascarita Pico Grueso	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis trichas*	Mascarita Común	No endémica		✓
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga citrina*	Chipe Encapuchado	No endémica	✓	
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga ruticilla*	Pavito Migratorio	No endémica	✓	
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga americana*	Chipe Pecho Manchado	No endémica		✓
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga magnolia*	Chipe de Magnolias	No endémica	✓	
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe Amarillo	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga dominica*	Chipe Garganta Amarilla	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga virens*	Chipe Dorso Verde	No endémica		✓
Passeriformes	Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe Corona Negra	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis*	Cardenal Rojo	No endémica	✓	✓
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis abbas*	Tangara Alas Amarillas	No endémica		✓
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillero Brincador	No endémica		✓
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator atriceps*	Saltador Cabeza Negra	No endémica	✓	✓
MAMMALIA (Mamíferos)						
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	No endémica	✓	✓
Rodentia	Sciurinae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla vientre rojo	No endémica		✓
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	No endémica	✓	✓
Carnivora	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle norteño	No endémica	✓	✓
Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	No endémica		✓
Chiroptera	Moormopidae	*Pteronotus mesoamericanus*	Murciélago bigotudo	No endémica	✓	
Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis nigricans*	Murciélago negro	No endémica	✓	✓
Chiroptera	Vespertilionidae	*Rhogessa tumida*	Murciélago amarillo ala negra	No endémica	✓	✓
Chiroptera	Vespertilionidae	*Eptesicus furinalis*	Murciélago pardo común	No endémica	✓	✓
Chiroptera	Molossidae	*Molossus nigricans*	Murciélago mastín negro	No endémica	✓	

Del conjunto de especies que fueron registradas en las dos unidades ambientales de comparación, se tomaron los datos de la abundancia absoluta de cada una de ellas, así como la frecuencia que se mide como la ocurrencia de las especies en cada uno de los sitios de muestreo.

VERSIÓN PÚBLICA

En la siguiente tabla se presentan las especies registradas con sus respectivos valores de abundancia y frecuencia absolutas y relativas calculadas para cada unidad ambiental del muestreo.

Tabla 4-28.Valores de abundancia absoluta de las especies de fauna silvestre registrados para el AP y SAR.

Especie	Nombre común	Abundancia absoluta	
		AP	SAR
AMPHIBIA (Anfibios)			
Rhinella marina	Sapo de la caña	0	1
Leptodactylus melanonotus	Ranita hojarasca	0	100
Scinax stafferi	Rana arborícola trompuda	0	2
Trachycephalus vermiculatus	Rana lechera común	3	0
Lithobates berlandieri	Rana leopardo	0	2
SAUROPSIDA (Reptiles)			
Ctenosauria acanthura	Iguana espinosa	1	9
Basilliscus vittatus	Toloque rayado	1	1
Anolis sericeus	Abaniquillo sedoso	0	1
Sincella cherriei	Eslizon pardo	2	1
Sceloporus variabilis	Lagartija panza rosada	9	6
Holcosus undulatus	Lagartija arcoiris	1	0
Spilotes pullatus	Serpiente tigre	1	0
Oxybelis potosiensis	Bejuquilla	1	0
Coluber constrictor	Culebra chirrionera común	0	1
Masticophis mentovarius	Culebra chirriadora neotropical	0	1
AVES			
Spatula discors	Cerceta Alas Azules	0	15
Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	5	24
Colinus virginianus	Codorniz Cotuí	14	45
Patagioenas flavirostris	Paloma Morada	2	11
Columbina inca	Tortolita Cola Larga	10	6
Columbina talpacoti	Tortolita Canela	6	6
Leptotila verreauxi	Paloma Arroyera	2	4
Zenaida macroura	Huilota Común	1	11
Piaya cayana	Cuclillo Canelo	6	3
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero Pijuy	27	39
Nyctidromus albicollis	Chotacabras Pauraque	5	0
Archilochus colubris	Colibrí Garganta Rubí	0	1
Burhinus bistriatus	Alcaraván Americano	20	0
Tringa melanoleuca	Patamarilla Mayor	0	1

VERSIÓN PÚBLICA

Especie	Nombre común	Abundancia absoluta	
		AP	SAR
Ardea herodias	Garza Morena	1	0
Ardea alba	Garza Blanca	0	2
Bubulcus ibis	Garza Ganadera	7	0
Platalea ajaja	Espátula Rosada	0	4
Coragyps atratus	Zopilote Común	59	50
Cathartes aura	Zopilote Aura	20	17
Rostrhamus sociabilis	Gavilán Caracolero	1	0
Circus hudsonius	Gavilán Rastrero	2	1
Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	2	1
Rupornis magnirostris	Aguililla caminera	2	3
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	1	0
Trogon melanocephalus	Coa Cabeza Negra	3	2
Momotus lessonii	Momoto Corona Negra	1	0
Megaceryle torquata	Martín Pescador de Collar	0	2
Melanerpes aurifrons	Carpintero Cheje	12	13
Dryobates scalaris	Carpintero Mexicano	4	3
Dryocopus lineatus	Carpintero Lineado	2	0
Micrastur semitorquatus	Halcón Selvático de Collar	0	1
Caracara plancus	Caracara Quebrantahuesos	3	4
Falco sparverius	Cernícalo Americano	0	4
Falco femoralis	Halcón Fajado	1	1
Amazona autumnalis	Loro Cachetes Amarillos	0	4
Thamnophilus doliatus	Batará Barrado	1	1
Empidonax minimus	Papamo—as Chico	2	0
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito	1	4
Myiarchus tyrannulus	Papamo—as Gritón	5	0
Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo	17	8
Myiozetetes similis	Luisito Común	10	9
Tyrannus melancholicus	Tirano Pirirí	5	8
Tyrannus savana	Tirano Tijereta Gris	9	0
Pachyramphus aglaiae	Cabezón Degollado	0	2
Vireo griseus	Vireo Ojos Blancos	4	2
Vireo solitarius	Vireo Anteojillo	1	1
Psilorhinus morio	Chara Pea	24	25
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina Alas Aserradas	38	41
Troglodytes aedon	Saltapared Común	6	4
Campylorhynchus zonatus	Matraca Tropical	3	5
Campylorhynchus rufinucha	Matraca Nuca Canela	17	6
Polioptila caerulea	Perlita Azulgris	12	23

VERSIÓN PÚBLICA

Especie	Nombre común	Abundancia absoluta	
		AP	SAR
Turdus grayi	Mirlo Café	1	0
Dumetella carolinensis	Maullador Gris	6	5
Mimus gilvus	Centzontle Tropical	9	3
Euphonia hirundinacea	Eufonia Garganta Amarilla	0	7
Sturnella magna	Pradero Tortillaconchile	10	21
Psarocolius montezuma	Oropéndola de Moctezuma	2	2
Icterus gularis	Calandria Dorso Negro Mayor	6	7
Molothrus aeneus	Tordo Ojos Rojos	0	7
Dives dives	Tordo Cantor	4	7
Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	19	0
Parkesia noveboracensis	Chipe Charquero	0	1
Mniotilta varia	Chipe Trepador	2	3
Oreothlypis celata	Chipe Oliváceo	0	1
Oreothlypis ruficapilla	Chipe Cabeza Gris	0	1
Geothlypis poliocephala	Mascarita Pico Grueso	3	2
Geothlypis trichas	Mascarita Común	0	1
Setophaga citrina	Chipe Encapuchado	1	0
Setophaga ruticilla	Pavito Migratorio	2	0
Setophaga americana	Chipe Pecho Manchado	0	2
Setophaga magnolia	Chipe de Magnolias	5	0
Setophaga petechia	Chipe Amarillo	8	5
Setophaga dominica	Chipe Garganta Amarilla	5	1
Setophaga virens	Chipe Dorso Verde	0	1
Cardellina pusilla	Chipe Corona Negra	2	1
Cardinalis cardinalis	Cardenal Rojo	3	4
Thraupis abbas	Tangara Alas Amarillas	0	6
Volatinia jacarina	Semillero Brincador	0	25
Saltator atriceps	Saltador Cabeza Negra	1	4
MAMMALIA (MAMÍFEROS)			
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	7	7
Sciurus aureogaster	Ardilla vientre rojo	0	2
Canis latrans	Coyote	2	2
Bassariscus astutus	Cacomixtle norteño	1	1
Procyon lotor	Mapache	0	1
Pteronotus mesoamericanus	Murciélago bigotudo	1	0
Myotis nigricans	Murciélago negro	7	7
Rhogessa tumida	Murciélago amarillo ala negra	12	9
Eptesicus furinalis	Murciélago pardo común	1	1
Molossus nigricans	Murciélago mastín negro	1	0

VERSIÓN PÚBLICA

Con los valores de abundancia y frecuencia para cada una de las especies se construyeron las siguientes gráficas para cada uno de los grupos taxonómicos, las cuales nos permiten observar aquellas especies que se encuentran mejor representadas dentro de las comunidades; en el caso de la herpetofauna para el AP destaca la presencia de la lagartija *Sceloporus variabilis* tanto en abundancia como en frecuencia de ocurrencia al ser una especie que se pudo registrar en varios sitios de muestreo, seguida de la ranita lechera común (*Trachycephalus vermiculatus)* y el eslizón pardo (*Scincella cheriiei*).

En cuanto a los registros de la herpetofauna del SAR la ranita de hojarasca (*Leptodactylus melanonotus*) fue la especie con mayor abundancia, al encontrarse en la cercanía de cuerpos de agua del punto SAR-3 sin embargo en cuanto a ocurrencia solo se registró en este sitio. Mientras que la iguana espinosa (*Ctenosaura acanthura*) fue registrada en cuatro de seis sitios y en abundancia relativamente moderada, seguida de la lagartija espinosa variable. (*Sceloporus variabilis*).

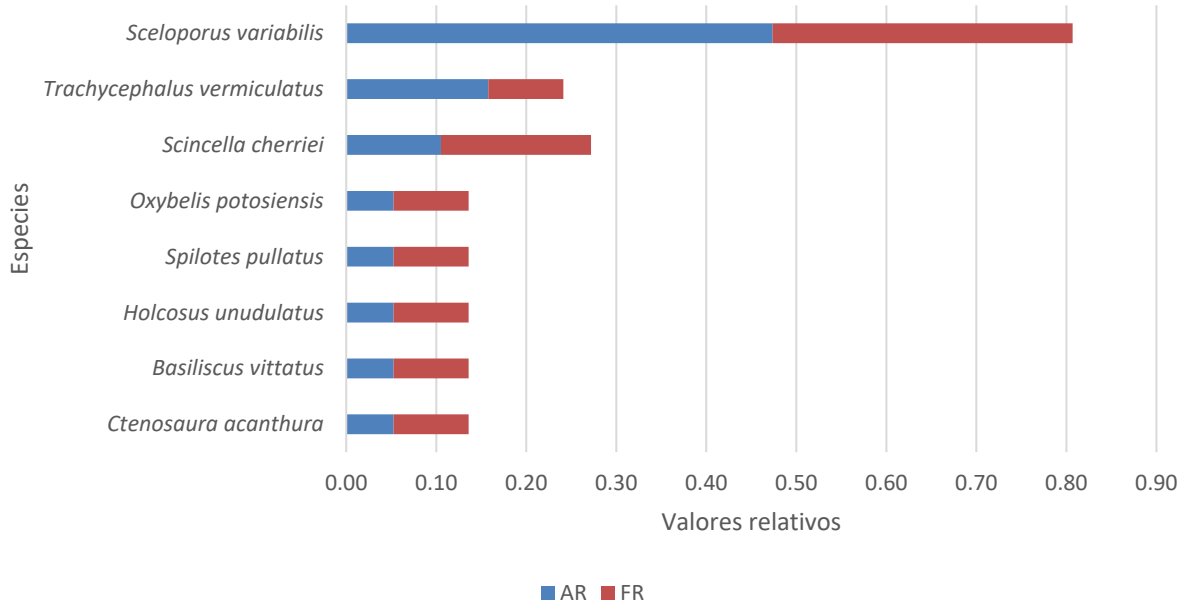


Figura 4-52. Abundancia y frecuencia relativa de la herpetofauna del AP

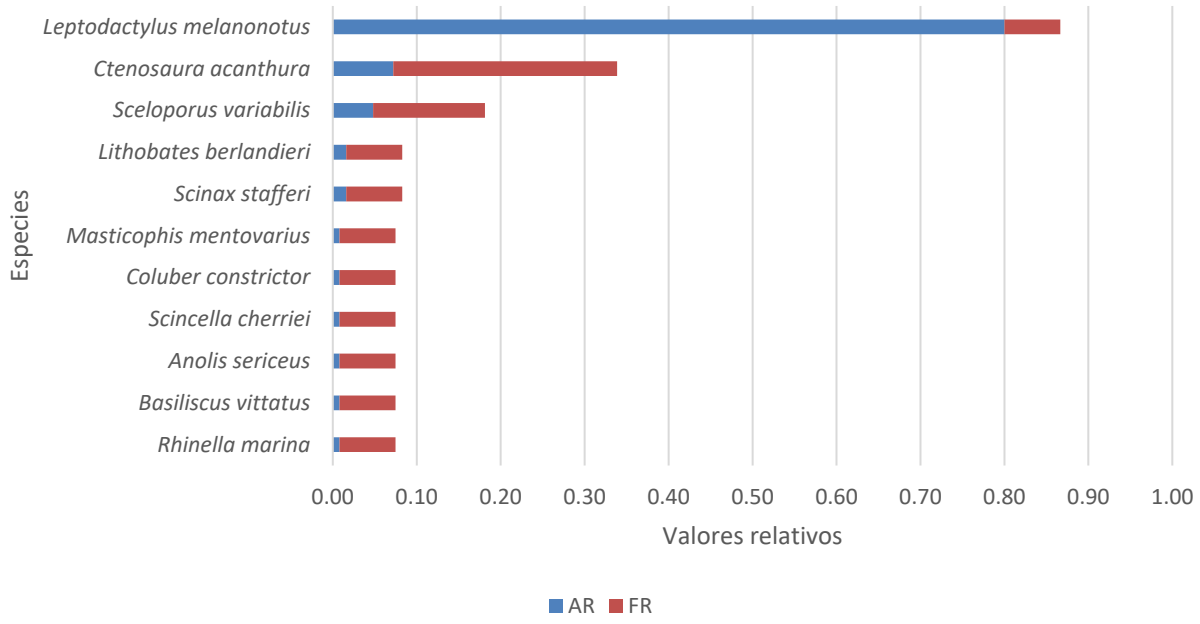


Figura 4-53. Abundancia y frecuencia relativa de la herpetofauna del SAR

Para el caso de las aves las especies más abundantes dentro del AP, son el zopilote común (*Coragyps atratus*) la golondrina alas aserradas (*Stelgidopteryx serripenis*), el garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*) y la Chara pea (*Pislorrhinus morio*) las cuales son especies de amplia distribución y que suelen ser gregarias, es decir que siempre se mantienen en grupos numeroso, seguidos de un conjunto de especies que se pueden considerar de abundantes a moderadamente abundantes y que se registraron en al menos dos sitios de muestreo.

En cuanto al SAR destaca también la presencia del zopilote común (*Coragyps atratus*), seguido de la codorniz cotui (*Colinus virginianus*), la golondrina de alas aserradas (*Stelgidopteryx* serripenis) y el garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*).

La abundancia de zopilotes para ambas áreas se debe principalmente a la presencia del relleno sanitario de la comunidad de , el cual atrae principalmente a estas aves desde grandes distancias; a su vez el olor que despide este relleno sanitario es fuente atrayente de numerosos insectos, que sirven de alimento para las golondrinas de alas aserradas, las cuales se pueden ver en abundancia aprovechando estas condiciones de alimento.

En menor abundancia y ocurrencia para ambas unidades encontramos especies de aves rapaces y algunas especies de aves canoras (Passeriformes) y algunas otras especies de hábitos solitarios.

VERSIÓN PÚ

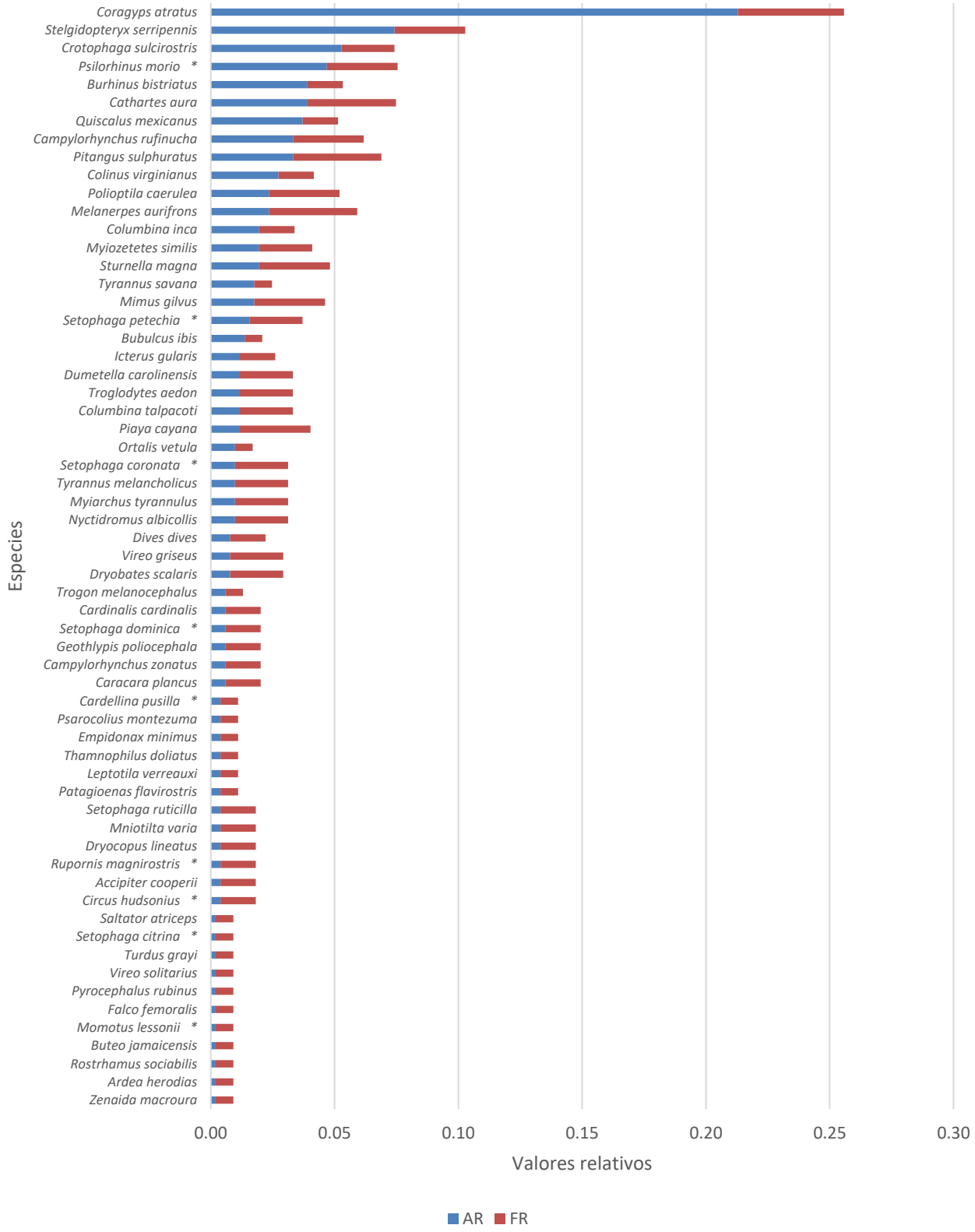


Figura 4-54. Abundancia y frecuencia relativa de la ornitofauna del AP

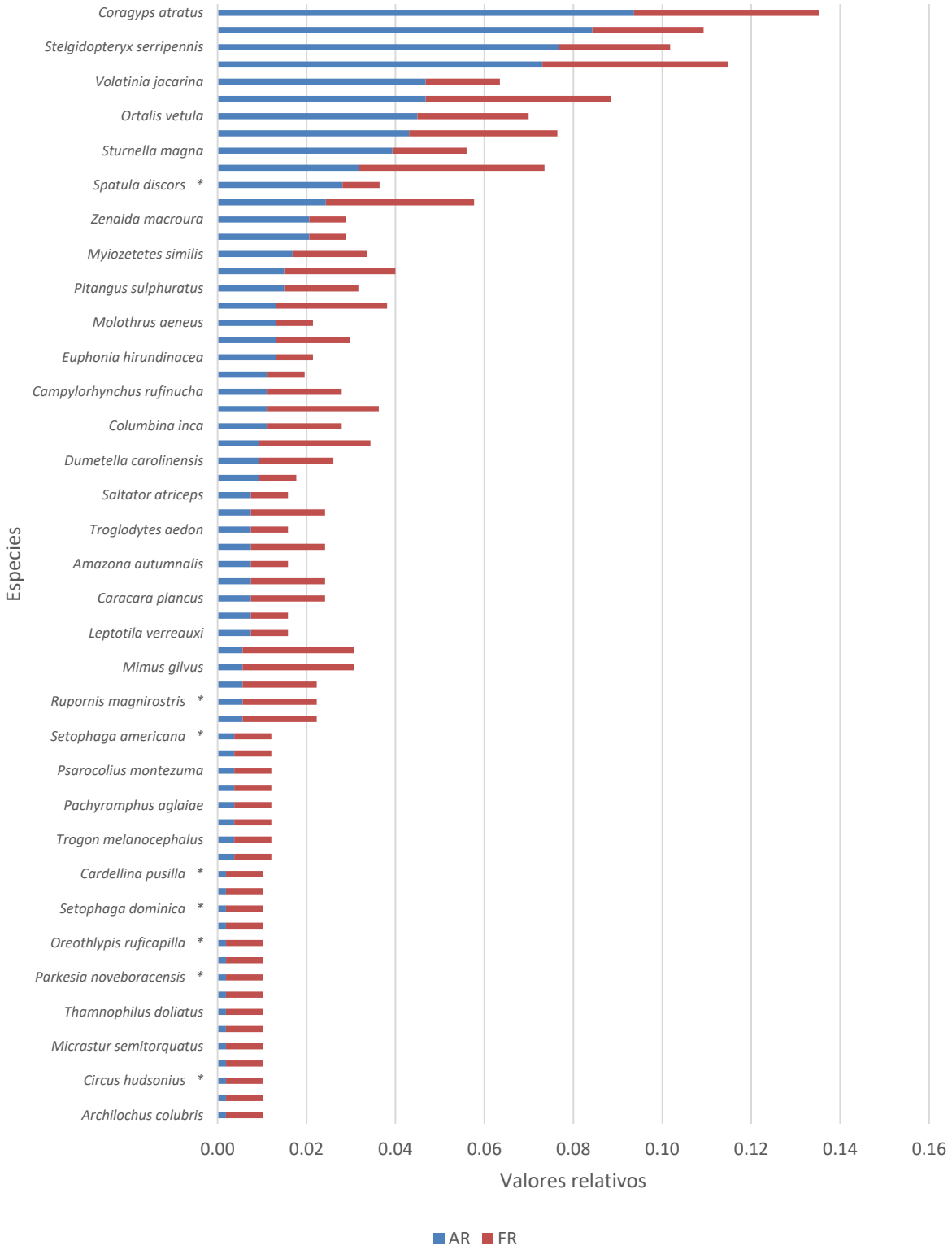


Figura 4-55. Abundancia y frecuencia relativa de la ornitofauna del SAR

Los mamíferos por otra parte a pesar de que el número de individuos no puede ser contabilizado de manera directa ya que la mayoría de ellos fueron identificados por la presencia de rastros o de manera indirecta, es posible obtener una aproximación de su abundancia y ocurrencia a partir de los datos de registro de frecuencia relativa y la cantidad de rastros o determinaciones realizadas por el echo meter para el caso puntual de los murciélagos.

Con base en lo anterior obtenemos que los murciélagos amarillos de ala negra (*Rhogessa tumida*) y el murciélago negro (*Myotis nigricans*) resultan ser los más abundantes para ambas unidades, seguidos del conejo de serrano (*Sylvilagus floridanus*) el cual además fue registrado por medio de rastros en tres puntos del AP y cuatro sitios del SAR, lo que indica que esta especie es frecuente de localizarse en toda la zona.

La abundancia antes mencionada de estas especies de murciélagos está directamente relacionada con la explicación anterior para el caso de las aves, ya que se trata de dos especies de murciélagos insectívoros que aprovechan la abundancia de alimento atraída por los olores que desprende el relleno sanitario.

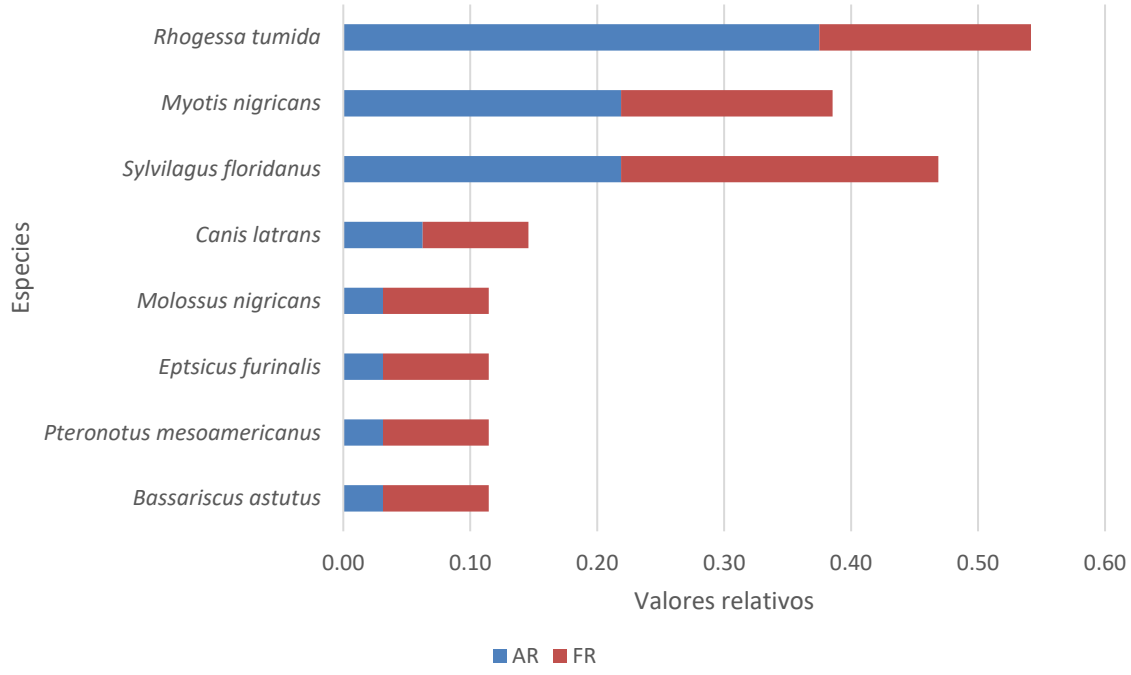


Figura 4-56. Abundancia y frecuencia relativa de la mastofauna del AP

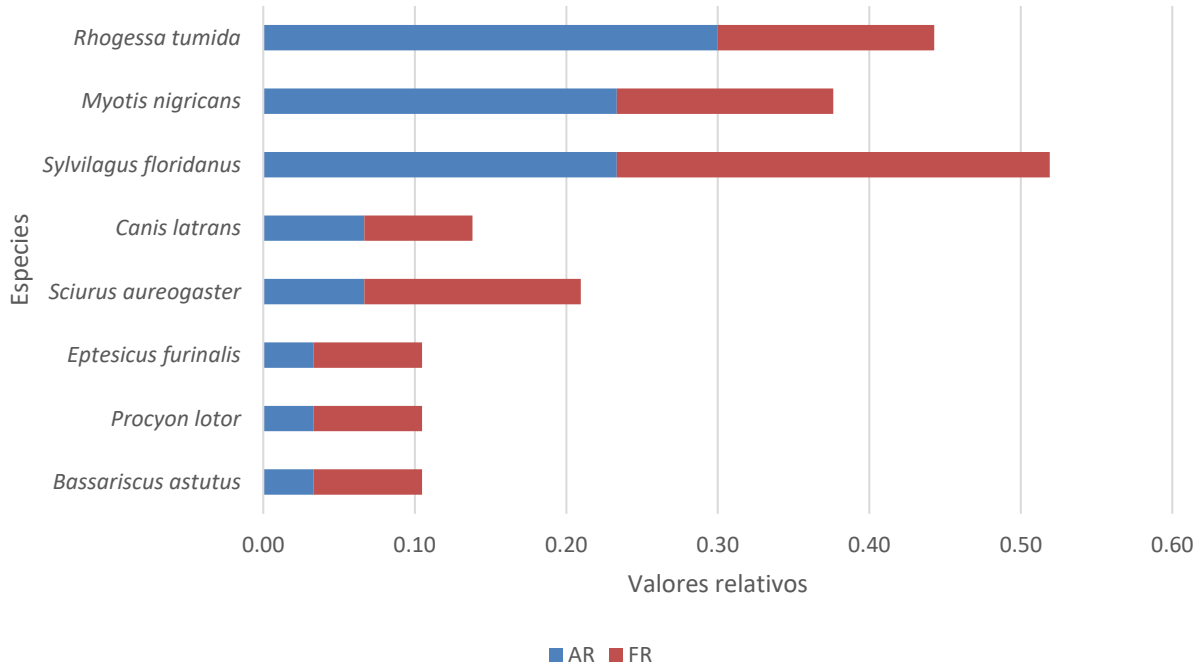


Figura 4-57. Abundancia y frecuencia relativa de la mastofauna del SAR

Como parte fundamental de la composición de especies registradas, se consideran de principal interés aquellas que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo/protección dentro de los instrumentos normativos nacionales, así como por instrumentos internacionales, en la siguiente tabla se enlistan aquellas especies que figuran dentro de estos instrumentos tomando en consideración la NOM-059-SEMARNAT-2010, la lista de roja de especies amenazadas de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), los apéndices de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) y en el caso particular de la herpetofauna la calificación del EVS (Índice de vulnerabilidad ambiental) de acuerdo con los trabajos de Wilson *et.al.,* 2013.

VERSIÓN PÚ

Tabla 4-29. Especies de fauna silvestre bajo alguna categoría de riesgo/protección de acuerdo con los instrumentos nacionales e internacionales.

Especie	Nombre común	Instrumentos evaluativos de riesgo/protección				Unidad Ambiental de registro	
		NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	EVS	AP	SAR
Lithobates berlandieri	Rana leopardo	Pr	LC	-	7	-	✓
Ctenosaura acanthura	Iguana Espinosa	Pr	LC	II	12	✓	✓
Coluber constrictor	Culebra chirrionera común	A	LC	-	10	-	✓
Colinus virginianus	Codorniz cotuí	-	NT	-	-	✓	✓
Rhostramus sociabilis	Gavilán Caracolero	Pr	LC	-	-	✓	-
Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	Pr	LC	-	-	✓	✓
Micrastur semitorquatus	Halcón Selvático de Collar	Pr	LC	-	-		✓
Falco femoralis	Halcón Fajado	A	LC	-	-	✓	✓
Amazona autumnalis	Loro Cachetes amarillos	S/C	LC	II	-		✓
Psarocolius montezuma	Oropéndola de Moctezuma	Pr	LC	-	-	✓	✓
Total de especies registradas bajo alguna categoría de riesgo/protección						6	9

*Categorías de NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr = Sujeta a Protección Especial; A= Amenazada; P=En Peligro de Extinción
IUCN: LC= Least concern (Preocupación menor); NT= Near threatened (Casi amenazada)
CITES: II= Apéndice II (Especies reguladas para su comercio internacional)
EVS: Valores de 3 a 19 donde 3 es con baja vulnerabilidad y 19 alta vulnerabilidad

Como se muestra en la tabla anterior, se obtuvo el registro de seis especies bajo alguna categoría de riesgo/protección dentro del AP, de las cuales cinco corresponden al grupo de las aves y solo una especie de reptil; mientras que para el SAR de registraron nueve especies correspondientes a un anfibio, dos reptiles y seis aves.

Diversidad y completitud del Muestreo.

En términos del conocimiento de la estructura de las comunidades faunísticas que se registraron durante el muestreo, se calcularon los diferentes índices de diversidad, estos valores nos muestran en que grupos taxonómicos la diversidad, riqueza y otros atributos de las comunidades fueron mayores y para que unidad ambiental de acuerdo con la siguiente tabla.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 4-30. Índices de la estructura ecológica de la fauna silvestre del AP y el SAR del proyecto Parque Fotovoltaico "PV Solar"

Grupo Taxonómico	Unidad Ambiental	Diversidad (Shannon_H´)	Riqueza (Margalef Mg)	Equitabilidad (J´)	Dominancia (D)
Herpetofauna	AP	1.66	2.38	0.80	0.27
	SAR	0.88	2.07	0.37	0.65
Ornitofauna	AP	3.54	9.78	0.86	0.04
	SAR	3.54	10.19	0.85	0.04
Mastofauna	AP	1.64	2.02	0.79	0.24
	SAR	1.74	2.06	0.84	0.21

Para el caso de los anfibios y reptiles, los valores de diversidad y riqueza resultan ser mayores dentro del AP (H'_{AP}= 1.66; Mg_{AP}=2.38) en comparación con los valores del SAR (H'_{SAR}=0.88; Mg_{SAR}=2.07), lo que indica que dentro del sitio del proyecto se encuentran condiciones que están resultando favorables para la herpetofauna; mientras que en el SAR los valores de dominancia resultan ser mayores, esto principalmente dado por la ranita de hojarasca (*Leptodactylus melanonotus*), que dispara este valor por sus altos valores de abundancia, en comparación con el resto de especies; así mismo podemos observar un valor más alto en la equitabilidad del AP (J'_{AP}=0.80), lo que indica que dentro de esta unidad las existe una distribución de las especies más homogénea.

En cuanto a las aves los valores de diversidad resultan ser iguales dentro del AP como en el SAR (H´= 3.54), mientras que el valor de la riqueza si es ligeramente mayor para el SAR, esto nos indica que las condiciones para ambas unidades son similares en términos del uso del hábitat para estas especies, lo cual se confirma con los valores de equidad, (J'_{AP}= 0.85 y J'_{SAR}=0.86) que resultan ser muy similares y la dominancia (D´= 0.04) que es igual para ambas unidades, indicando una distribución homogénea de las aves entre las dos unidades.

Los mamíferos por otra parte cuentan con valores relativamente similares, siendo ligeramente mayor la diversidad y riqueza del SAR (H'_{SAR}=1.74 y Mg_{SAR}=2.06), que en términos ecológicos de la estructura de sus comunidades significa que las especies pueden presentar una distribución homogénea en toda la región.

Lo descrito anteriormente para cada grupo taxonómico se muestra a continuación de manera gráfica, con lo que se permite demostrar que unidad ambiental cuenta con los valores más altos de diversidad, riqueza, equitabilidad y dominancia.

VERSIÓN PÚBLICA

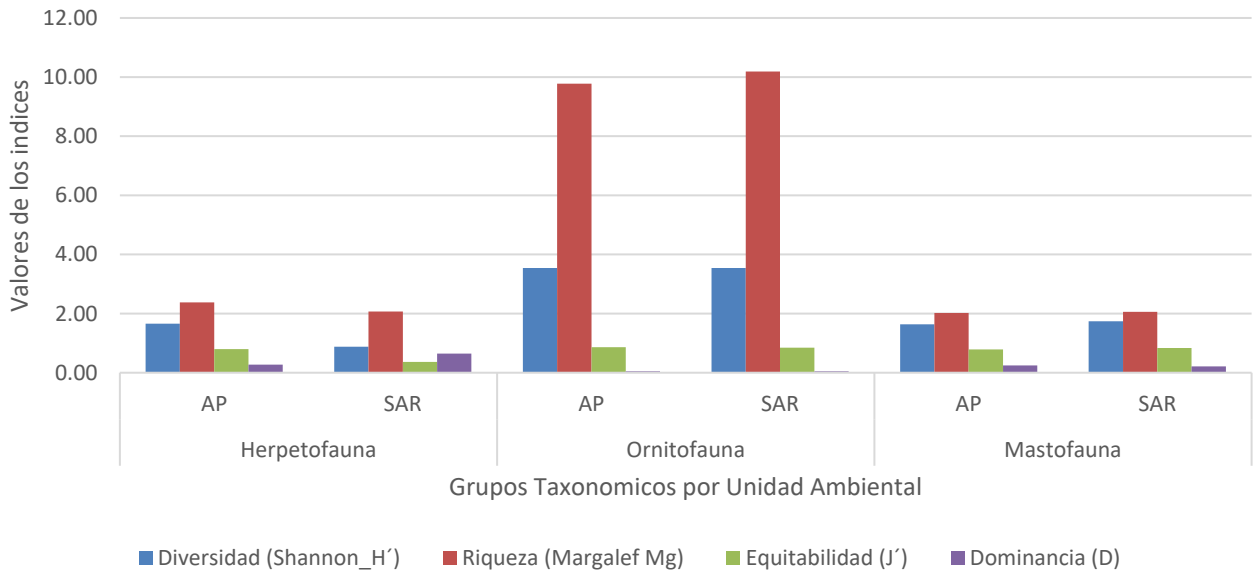


Figura 4-58.Comparación de los índices de la estructura ecológica para las comunidades de fauna silvestre del AP y SAR.

De acuerdo con los resultados obtenidos para cada grupo taxonómico, se obtuvieron las respectivas curvas de acumulación de las especies por grupo taxonómico a nivel regional, conjuntando los datos del AP y el SAR, mediante las cuales a partir del cálculo de estimadores no paramétricos basados en la abundancia de las especies (Chao 1), se obtiene el número de especies estimadas que forman parte de las comunidades regionales de acuerdo con el esfuerzo de muestreo realizado y por ende el porcentaje de completitud calculado a partir de estas estimaciones, el cual a su vez es comparado con la totalidad de las especies reportadas en literatura y/o bases de datos, para lo cual se retoman los valores de la composición potencial, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4-31. Estimadores de la completitud del muestreo de fauna silvestre

Grupos taxonómicos	No. de especies registradas	Especies potenciales	Especies estimadas (Chao 1)	% de Completitud Potencial	% Completitud estimada (Chao2)
Herpetofauna	15	15	20.21	100%	74.22%
Aves	81	82	90.09	98.78%	89.91%
Mamíferos	10	20	10.74	50%	93.10%

Los datos obtenidos del estimador de Chao 1, fueron obtenidos mediante el software Estimate S 9.0.1 tras la obtención de las curvas de acumulación para cada grupo taxonómico, que a continuación se muestran.

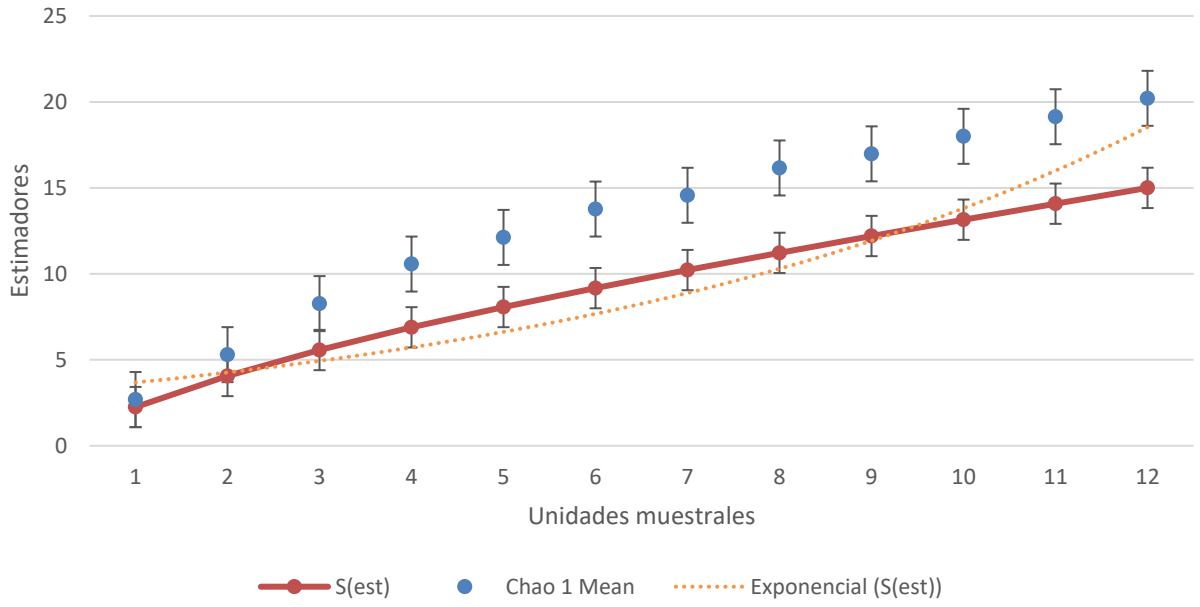


Figura 4-59.Curva de acumulación de especies y estimador de la completitud de la herpetofauna regional.

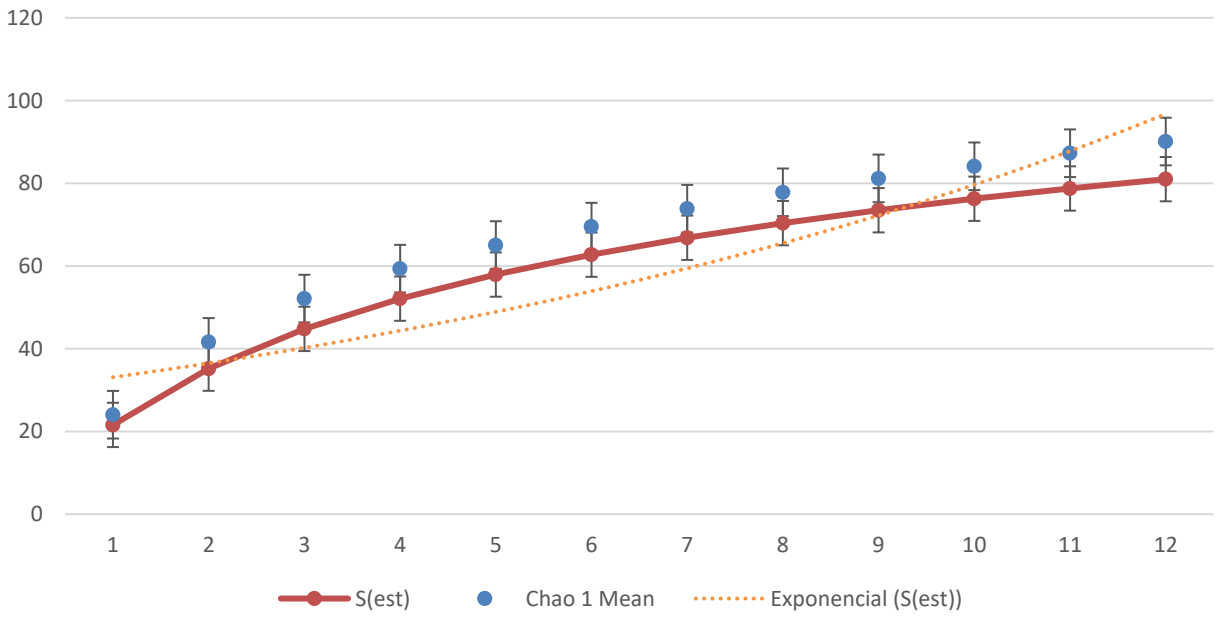


Figura 4-60. Curva de acumulación de especies y estimador de la completitud de la ornitofauna regional.

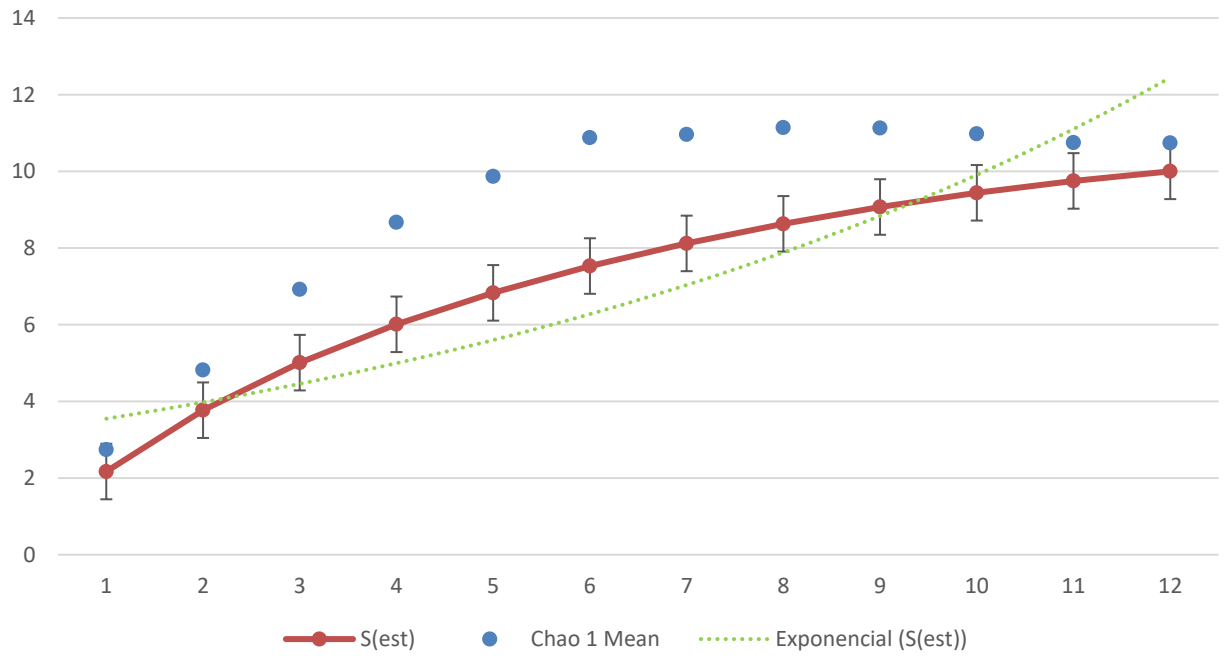


Figura 4-61. Curva de acumulación de especies y estimador de la completitud de la mastofauna regional.

Como puede observarse en las curvas de acumulación anterior, el esfuerzo de muestreo se puede considerar suficiente, ya que en ellas los valores de la curva de acumulación son muy cercanos a los valores del estimador y todas cuentan con una tendencia de aproximación o incluso a sobrepasar el valor del estimador de Chao 1; a su vez al obtener el porcentaje de completitud para cada grupo taxonómico, en prácticamente todos ellos se obtienen valores por encima del 74% conforme al estimador y valores muy cercanos al 100% en comparación con la composición potencial.

4.2.3 Socioeconómico

El presente apartado tiene la finalidad de analizar los aspectos socioeconómicos del Sistema Ambiental Regional. Conocer el estado de la calidad de vida de los cuatro municipios que conforman el SAR y definir con base en las estadísticas encontradas en las fuentes de información oficiales el panorama de los habitantes que se encuentran en el SAR

Tomando en consideración los aspectos antes mencionados, se llevó a cabo una Investigación para describir de manera breve pero suficiente los aspectos sociales y demográficos de los municipios que abarcan el SAR.

VERSIÓN PÚ

La información obtenida corresponde a los datos del censo de población y vivienda del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI) realizado en el año 2020, también se encuentra enriquecida con la información presente en los planes municipales de desarrollo de cada municipio.

4.2.3.1 Descripción general municipal

4.2.3.1.1 Medellín de Bravo

4.2.3.1.1.1 Población

La población total de Medellín de Bravo en 2020 fue 95,202 habitantes, siendo 52% mujeres y 48% hombres, en comparación a 2010, la población en Medellín de Bravo creció un 61%. Los datos del número de población se presentan en la Tabla 4-32.

Tabla 4-32. Evolución de la población.

Año	Total	Hombres	Mujeres
2020	95,202	45,685	49,517
2015	75,346	36,209	39,137
2010	59,126	28,431	30,695
2005	38,840	18,840	20,000
2000	35,171	17,172	17,999
1995	32,828	16,312	16,516

En la Tabla 4-33 se presentan la tasa de incremento media para distintos periodos. La información presentada demuestra que la tasa de incremento ha disminuido en los últimos periodos.

Tabla 4-33. Tasa de crecimiento media

Periodo	Tasa (%)
2015-2020	4.79
2010-2015	5.23
2005-2010	9.45
2000-2005	1.76

Estructura de población por edades

En la Figura 4-62 se muestra la estructura de la población por edades, en ella se muestra que la mayor cantidad de población se encuentra en los grupos de 10 a 14 años, en los cuáles la mayoría de población son hombres.

VERSIÓN PÚBLICA

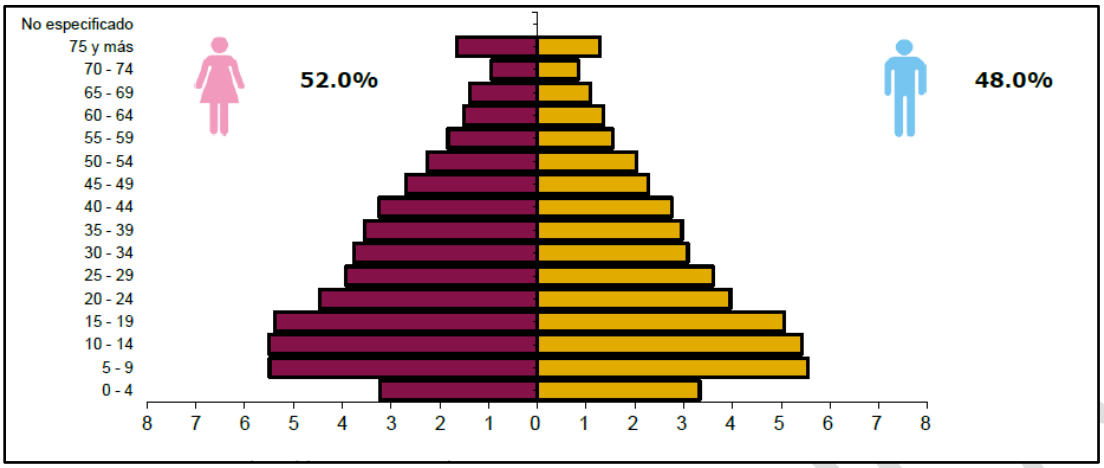


Figura 4-62. Estructura de población por grupo quinquenal

La población que se encuentra en el municipio es en su mayoría urbana, en la ciudad se encuentra un total del 75% de la población total, mientras que en las zonas rurales se concentra el 25 % de la misma.

Economía

En la Tabla 4-34 se presenta la distribución de la población económicamente activa en el municipio.

Tabla 4-34. Población económicamente activa (PEA)

Indicador	Valor
Población de 12 años y más	78,338
Población económicamente activa	51,422
PEA ocupada	50,617
Sector primario	7.1%
Sector secundario	19.8%
Sector terciario	70.7%
No especificado	2.5%
PEA desocupada	805
Población no económicamente activa	26,743
Estudiantes	9,248
Quehaceres del hogar	12,589
Jubilados y pensionados	2,095
Incapacitados permanentes	836
Otro tipo	1,975
Tasa de participación económica	65.6%
Tasa de ocupación	98.4%

VERSIÓN PÚBLICA

Los datos antes mostrados nos indican que la población económicamente activa representa el 65.7% de la población mayor a 12 años, del total de la PEA, la mayor cantidad se desempeña en el sector terciario.

Las actividades que más realizan los habitantes del municipio en el sector terciario son las siguientes: el comercio, el transporte, el turismo, la educación, la sanidad y la administración; la banca, los medios de comunicación como la televisión o la radio, los abogados y los jueces, los gobernantes, y los cuerpos de seguridad. De acuerdo con datos del Sistema de Información Empresarial Mexicano, hay un registro de poco más de 1 mil establecimientos asentados en el municipio, la mayor parte dedicados al comercio al mayoreo y menudeo, los cuales ocupan a un rango de población de 1 a 10 personas cada uno.

Cabe destacar que un alto porcentaje de la población de Medellín realiza sus actividades laborales fuera del municipio, al ser parte de la zona metropolitana que conforma junto a los municipios de Veracruz y Boca del Río.

En cuanto a la pobreza del municipio, la información presentada por INEGI nos muestra que el 40% de la población de Medellín de Bravo se encuentra en una situación de pobreza.

Población Indígena

La población indígena presente en el municipio de Medellín de bravo es de 415 habitantes, de los cuáles la mayor cantidad son mujeres (221), las lenguas indígenas más habladas fueron Náhuatl (142 habitantes), Totonaco (135 habitantes) y Zapoteco (98 habitantes).

Educación

La escolaridad es un indicador que permite conocer el grado de educación que tienen los habitantes de un municipio. Para el Municipio de Medellín de Bravo, en el año 2020 los principales grados académicos de la población de Medellín de Bravo fueron Preparatoria o Bachillerato General (19 mil personas o 27.1% del total) Secundaria (alrededor de 18,400 personas o 26.3% del total) y Primaria (alrededor de16,700 personas o 23.9% del total).

Las áreas con mayor número de hombres matriculados en licenciaturas fueron Ingeniería, manufactura y construcción (143), Administración y negocios (71) y Ciencias sociales y derecho (21). De manera similar, las áreas de estudio que concentraron más mujeres matriculadas en licenciaturas fueron Administración y negocios (117), Ingeniería, manufactura y construcción (42) y Ciencias de la salud (41).

VERSIÓN PÚBLICA

Por otro lado, la tasa de analfabetismo de Medellín de Bravo en 2020 fue 3.39%. Del total de población analfabeta, 41.2% correspondió a hombres y 58.8% a mujeres.

Cultura

La cultura es el conjunto de elementos y características propias de una determinada comunidad humana. Incluye aspectos como las costumbres, las tradiciones, las normas y el modo de un grupo de pensarse a sí mismo, de comunicarse y de construir una sociedad.

En el municipio de Medellín de Bravo, el conjunto de costumbres y tradiciones que conforman su identidad cultural está relacionada directamente con las celebraciones religiosas, las principales festividades que se realizan en el municipio son las siguientes:

Sitios culturales

El INAH reporta 10 zonas arqueológicas en el Estado de Veracruz. Sin embargo, ninguno se encuentra cercano al municipio de Medellín de Bravo.

4.2.3.1.1.2 Infraestructura y servicios

Los servicios públicos son un conjunto de actividades técnicas especializadas que presta por mandato constitucional el municipio y no dependen del interés de cada administración municipal, es una obligación que nuestra carta magna señala que debe ser proporcionada por el municipio, con independencia en los cambios de régimen, el servicio municipal debe tener una continuidad manteniendo o incrementando la calidad de su prestación.

Educativa

En materia educativa Medellín de Bravo cuenta con 132 escuelas, de las cuales 44 son de educación preescolar, 56 primarias, 20 secundarias, 7 bachilleratos y una universidad para licenciatura.

Salud

En cuanto al tema de salud pública, Medellín de Bravo cuenta con un total de 8 unidades de consulta externa, de las cuales 6 son del gobierno del estado de Veracruz, 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y 1 del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

Aproximadamente el número total de médicos por habitantes es de 0.4

VERSIÓN PÚBLICA

Vivienda

Con base en información presentada en el censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, en la Tabla 4-35 se observa que del total de viviendas solo el 38.8% cuentan con piso firme, 22% cuentan son línea telefónica y 49.7% cuenta con servicios de internet.

Tabla 4-35. Características de las viviendas.

Indicador	Viviendas	Porcentaje
Viviendas particulares habitadas	33,232	
Con disponibilidad de agua entubada	31,971	96.2
Con disponibilidad de drenaje	31,721	99.3
Con disponibilidad de energía eléctrica	31,813	99.6
Con disponibilidad de sanitario o excusado	31,379	98.3
Con piso de:		
Cemento o firme	12,878	38.8
Tierra	702	2.1
Madera, mosaico y otros recubrimientos	19,598	59
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación		
Automóvil o camioneta	11,723	35.3
Televisor	30,261	91.1
Refrigerador	30,642	92.2
Lavadora	26,336	79.2
Computadora	10,826	32.6
Aparato para oír radio	21,552	64.9
Línea telefónica fija	7,299	22
Teléfono celular	30,627	92.2
Internet	16,509	49.7

4.2.3.1.2 Tlalixcoyan

4.2.3.1.2.1 Población

El Municipio de Tlalixcoyan representa el 1.3% del territorio del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, está ubicado en el centro-sur del estado, en la región de Sotavento y cuenta con una extensión territorial de 917.9 Km². Su densidad de población es de 41.2 hab/km2. Está integrado por 241 localidades de las cuales 2 son de tipo urbano y 239 son rurales. Las localidades con mayor población son: Piedras Negras con 9,194 habitantes; Tlalixcoyan con 3,508 habitantes; El

VERSIÓN PÚBLICA

Cocuite con 1,648 habitantes; y Paso de la Boca con 1,032 habitantes. En la Tabla 4-36 se muestra la evolución de la población en el municipio.

Tabla 4-36. Evolución de la población.

Año	Total	Hombres	Mujeres
2020	37,795	18,380	19,415
2015	37,857	18,621	19,236
2010	37,037	18,181	18,856
2005	35,442	17,218	18,224
2000	36,610	17,962	18,648
1995	36,697	18,444	18,253

Fuente: INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2020.

En la Tabla 4-33 se presentan la tasa de incremento media para distintos periodos. La información presentada demuestra que la tasa de incremento ha disminuido en los últimos periodos, incluso mostrando un decremento en la población durante el periodo de 2015 a 2020.

Tabla 4-37. Tasa de crecimiento media

Periodo	Tasa (%)
2015-2020	-0.03
2010-2015	0.46
2005-2010	0.95
2000-2005	-0.57

Estructura de población por edades

En la Figura 4-62 se muestra la estructura de la población por edades, en ella se muestra que la mayor cantidad de población se encuentra en los grupos de 5 a 14 años, en los cuáles la mayoría de población son hombres.

VERSIÓN PÚBLICA

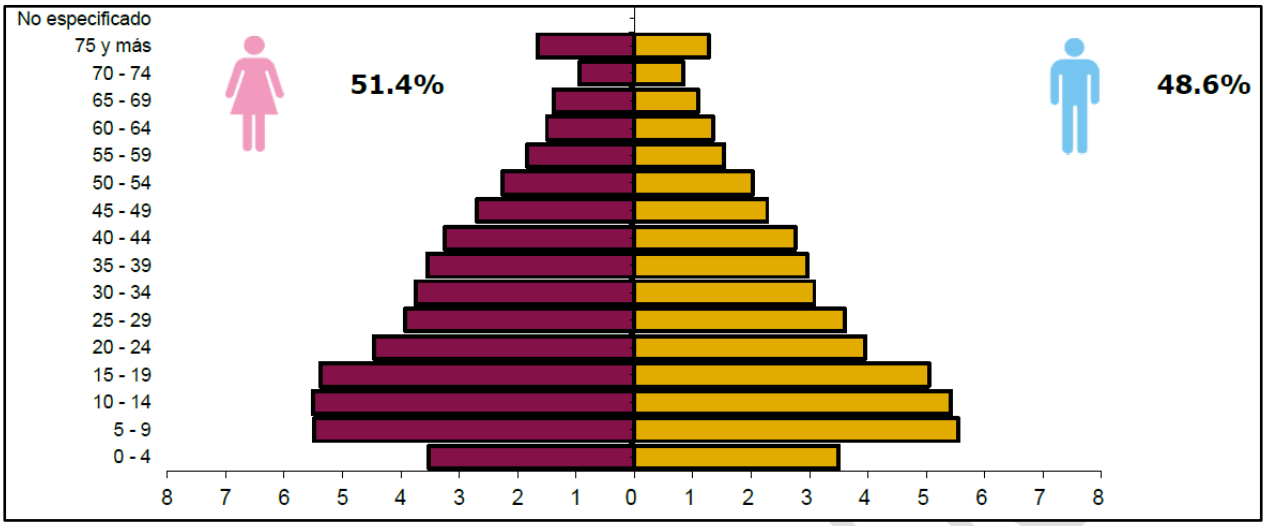


Figura 4-63. Estructura de población por grupo quinquenal

La población que se encuentra en el municipio es en su mayoría rural, en la ciudad se encuentra un total del 33% de la población total, mientras que en las zonas rurales se concentra el 66 % de la misma.

Economía

En la Tabla 4-38 se presenta la distribución de la población económicamente activa en el municipio.

Tabla 4-38. Población económicamente activa (PEA)

Indicador	Valor
Población de 12 años y más	30,929
Población económicamente activa	18,828
PEA ocupada	18,601
Sector primario	44.3%
Sector secundario	9.5%
Sector terciario	45.8%
No especificado	0.4%
PEA desocupada	227
Población no económicamente activa	11,872
Estudiantes	2,869
Quehaceres del hogar	6,863
Jubilados y pensionados	286
Incapacitados permanentes	1,154
Otro tipo	700
Tasa de participación económica	60.9%

VERSIÓN PÚBLICA

Indicador	Valor
Tasa de ocupación	98.8%

Los datos antes mostrados nos indican que la población económicamente activa representa el 62%. La mayoría de la población se desempeña en el sector terciario, aunque existe un gran porcentaje que realiza trabajos en el sector primario.

En el sector primario las personas de dedican a la agricultura, principalmente en la siembra de maíz y caña de azúcar, frijol, arroz, pepino, limón, piña, plátano, chile verde, así como la cría de ganado bovino, porcino, ovino, caprino y aves de corral.

En el caso del sector terciario en el municipio de Tlalixcoyan existen un total de 980 unidades económicas, en dicho sector trabajan alrededor de 6,908 empleados, lo cual representa el 45.8% de la población ocupada del Municipio, sin embargo, solo se encuentran registrados 155 trabajadores de este sector ante el IMSS al mes de enero de 2022.

Población Indígena

La población indígena presente en el municipio de Tlalixcoyan es de 134 habitantes, de los cuáles la mayor cantidad son hombres (71). La lengua indígena más hablada en el municipio es el chinanteco.

Educación

En el Municipio de Tlalixcoyan, en el año 2020 los principales grados académicos de la población de Medellín de Bravo fueron Preparatoria o Bachillerato General (884 personas) Secundaria (alrededor de 1,546 personas) y Primaria (alrededor de 3,617 personas). Por otro lado, la tasa de analfabetismo de Tlalixcoyan en 2020 fue 10.8%.

Sitios culturales

El INAH reporta 10 zonas arqueológicas en el Estado de Veracruz. Sin embargo, ninguno se encuentra cercano al municipio de Medellín de Bravo.

4.2.3.1.2.2 Infraestructura y servicios

Educativa

En materia educativa Tlalixcoyan cuenta con 172 escuelas, de las cuales 61 son de educación preescolar, 72 primarias, 26 secundarias, 7 bachilleratos y 4 escuelas de formación para el trabajo.

VERSIÓN PÚBLICA

Se registra un total de 491 docentes para 7,337 alumnos.

Salud

En cuanto al tema de salud pública, Tlalixcoyan cuenta con un total de 11 unidades de consulta externa, de las cuales 7 son del gobierno del estado de Veracruz, uno (1) del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y tres (3) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Vivienda

Con base en información presentada en el censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, en la Tabla 4-39 se observa que del total de viviendas el 78.5% cuentan con piso firme, 7.4% cuentan son línea telefónica y 29.2% cuenta con servicios de internet.

Tabla 4-39. Características de las viviendas.

Indicador	Viviendas	Porcentaje
Viviendas particulares habitadas	12,538	
Con disponibilidad de agua entubada	11,375	90.7
Con disponibilidad de drenaje	10,955	92.8
Con disponibilidad de energía eléctrica	11,657	98.7
Con disponibilidad de sanitario o excusado	11,236	95.2
Con piso de:		
Cemento o firme	9,837	78.5
Tierra	383	3.1
Madera, mosaico y otros recubrimientos	2,279	18.2
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación		
Automóvil o camioneta	3,469	27.7
Televisor	10,778	86.0
Refrigerador	10,757	85.8
Lavadora	8,870	70.7
Computadora	1,624	13.0
Aparato para oír radio	8,065	64.3
Línea telefónica fija	931	7.4
Teléfono celular	10,179	81.2
Internet	3,665	29.2

VERSIÓN PÚBLICA

4.2.3.1.3 Cotaxtla

4.2.3.1.3.1 Población

Cotaxtla es uno de los 12 municipios que forman parte de la región del Sotavento del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Tiene una extensión territorial de 535 km² que representa aproximadamente el 0.75% del territorio estatal, que por su tamaño se ubica en el lugar 36 del estado que cuenta con 241 km².

La población total de Cotaxtla en 2020 fue 22,050 habitantes, siendo 51% mujeres y 49% hombres, en comparación a 2010, la población en Cotaxtla creció un 1.33%. Los datos del número de población se presentan en la Tabla 4-32.

Tabla 4-40. Evolución de la población.

Año	Total	Hombres	Mujeres
2020	22,050	10,868	11,182
2015	21,013	10,486	10,527
2010	19,710	9,770	9,940
2005	18,821	9,188	9,633
2000	18,920	9,349	9,571
1995	18,179	9,288	8,891

En la Tabla 4-33 se presentan la tasa de incremento media para distintos periodos.

Tabla 4-41. Tasa de crecimiento media

Periodo	Tasa (%)
2015-2020	0.97
2010-2015	1.35
2005-2010	1.00
2000-2005	-0.09

Estructura de población por edades

En la Figura 4-64 se muestra la estructura de la población por edades, en ella se muestra que la mayor cantidad de población se encuentra en los grupos de 5 a 19 años, en los cuáles la mayoría de población son mujeres.

VERSIÓN PÚBLICA

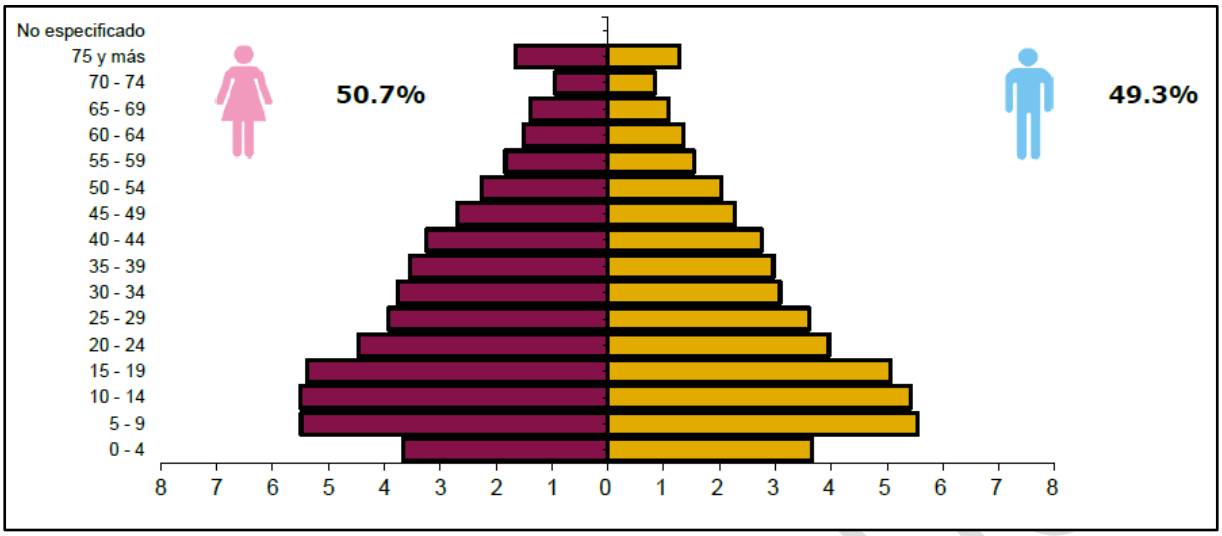


Figura 4-64. Estructura de población por grupo quinquenal

La población que se encuentra en el municipio es en su totalidad rural, no existen dato de población habitando zonas urbanas.

Economía

En la Tabla 4-42 se presenta la distribución de la población económicamente activa en el municipio.

Tabla 4-42. Población económicamente activa (PEA)

Indicador	Valor
Población de 12 años y más	17,853
Población económicamente activa	11,050
PEA ocupada	10,943
Sector primario	43.0%
Sector secundario	11.2%
Sector terciario	45.2%
No especificado	0.6%
PEA desocupada	107
Población no económicamente activa	6,726
Estudiantes	1,433
Quehaceres del hogar	4,221
Jubilados y pensionados	147
Incapacitados permanentes	560
Otro tipo	365
Tasa de participación económica	61.9%
Tasa de ocupación	99.0%

VERSIÓN PÚBLICA

Los datos antes mostrados nos indican que la población económicamente activa representa el 61.8% de la población mayor a 12 años. Del total de la PEA, la mayor cantidad se desempeña en el sector terciario, sin embargo, existe un alto porcentaje de población que se dedica al sector primario.

En el sector primario se practica la siembre de pastos, maíz para grano y limón, en cuanto a ganadería se crían principalmente bovinos, porcinos y aves de corral.

En el sector terciario existe un total de 2,820 personas empleadas como personal en cada una de las unidades económicas del municipio.

Población Indígena

La población indígena presente en el municipio de Cotaxtla es de 77 habitantes, de los cuáles la mayor cantidad son mujeres (41). La población indígena representa un 0.36% del total de la población de Cotaxtla.

Educación

La escolaridad es un indicador que permite conocer el grado de educación que tienen los habitantes de un municipio. Para el Municipio de Cotaxtla, en el año 2020 los principales grados académicos de la población fueron Preparatoria o Bachillerato General (426 habitantes) Secundaria (970 habitantes), Primaria (2,269 habitantes) y preescolar (47 habitantes). Por otro lado, la tasa de analfabetismo de Cotaxtla en 2020 fue 10.6%.

Cultura

La cultura es el conjunto de elementos y características propias de una determinada comunidad humana. Incluye aspectos como las costumbres, las tradiciones, las normas y el modo de un grupo de pensarse a sí mismo, de comunicarse y de construir una sociedad.

En el municipio de Cotaxtla no existen festividades o celebraciones que marquen una identidad, generalmente, debido a lo anterior en el plan municipal de desarrollo se tiene como acción primordial el fomento de actividades que fortalezcan el desarrollo de la población en temas de educación, cultura y deporte.

Sitios culturales

El INAH reporta 10 zonas arqueológicas en el Estado de Veracruz. Sin embargo, ninguno se encuentra cercano al municipio de Cotaxtla.

VERSIÓN PÚBLICA

4.2.3.1.3.2 Infraestructura y servicios

Educativa

En materia educativa Cotaxtla cuenta con 113 escuelas, de las cuales 36 son de educación preescolar, 55 primarias, 18 secundarias, 3 bachilleratos y una biblioteca.

Salud

En cuanto al tema de salud pública, Cotaxtla cuenta con un total de 7 unidades de consulta externa, de las cuales 5 son del gobierno del estado de Veracruz, 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y 1 del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

Vivienda

Con base en información presentada en el censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, en la Tabla 4-43 se observa que del total de viviendas el 79.2% cuentan con piso firme, 5.9% cuentan con línea telefónica y 23.9% cuenta con servicios de internet.

Tabla 4-43. Características de las viviendas.

Indicador	Viviendas	Porcentaje
Viviendas particulares habitadas	6,556	
Con disponibilidad de agua entubada	6,435	98.2
Con disponibilidad de drenaje	5,898	90.3
Con disponibilidad de energía eléctrica	6,439	98.5
Con disponibilidad de sanitario o excusado	5,841	89.4
Con piso de:		
Cemento o firme	5,192	79.2
Tierra	257	3.9
Madera, mosaico y otros recubrimientos	1,088	16.6
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación		
Automóvil o camioneta	2,132	32.5
Televisor	5,593	85.3
Refrigerador	5,728	87.4
Lavadora	4,576	69.8
Computadora	782	11.9
Aparato para oír radio	3,653	55.7
Línea telefónica fija	390	5.9

VERSIÓN PÚBLICA

Indicador	Viviendas	Porcentaje
Teléfono celular	5,482	83.6
Internet	1,564	23.9

4.2.3.1.4 Ignacio de la Llave

4.2.3.1.4.1 Población

La población total de Ignacio de la Llave en 2020 fue 16,525 habitantes, siendo 52% mujeres y 48% hombres, en comparación a 2010, la población en Medellín de Bravo creció un 61%. Los datos del número de población se presentan en la Tabla 4-44.

Tabla 4-44. Evolución de la población.

Año	Total	Hombres	Mujeres
2020	16,525	7,959	8,566
2015	17,105	8,052	9,053
2010	17,121	8,293	8,828
2005	17,370	8,419	8,951
2000	17,753	8,690	9,063
1995	17,867	8,889	8,978

En la Tabla 4-45Tabla 4-33 se presentan la tasa de incremento media para distintos periodos. La información presentada muestra que la población presenta decrementos desde el año 2000.

Tabla 4-45. Tasa de crecimiento media

Periodo	Tasa (%)
2015-2020	-0.69
2010-2015	-0.02
2005-2010	-0.31
2000-2005	-0.38

Estructura de población por edades

En la Figura 4-65 se muestra la estructura de la población por edades, en ella se muestra que la mayor cantidad de población se encuentra en los grupos de 5 a 19 años, en los cuáles la mayoría de población son mujeres.

VERSIÓN PÚBLICA

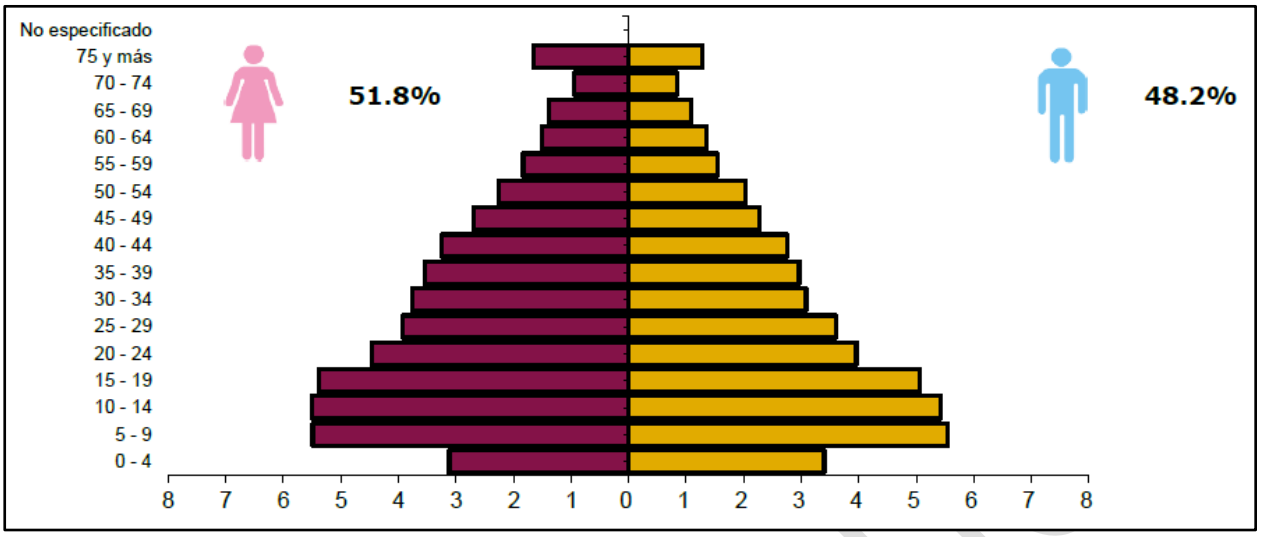


Figura 4-65. Estructura de población por grupo quinquenal

La población que se encuentra en el municipio es en su mayoría urbana, en la ciudad se encuentra un total de 28% de la población total, mientras que en las zonas rurales se concentra el 72% de la misma.

Economía

En la Tabla 4-46 se presenta la distribución de la población económicamente activa en el municipio.

Tabla 4-46. Población económicamente activa (PEA)

Indicador	Valor
Población de 12 años y más	13,496
Población económicamente activa	7,787
PEA ocupada	7,683
Sector primario	39.1%
Sector secundario	14.8%
Sector terciario	45.4%
No especificado	0.8%
PEA desocupada	104
Población no económicamente activa	5,665
Estudiantes	1,364
Quehaceres del hogar	3,251
Jubilados y pensionados	118
Incapacitados permanentes	467
Otro tipo	465

VERSIÓN PÚBLICA

Indicador	Valor
Tasa de participación económica	57.7%
Tasa de ocupación	98.7%

Los datos antes mostrados nos indican que la población económicamente activa representa el 58 % de la población mayor a 12 años, del total de la PEA, la mayor cantidad se desempeña en el sector terciario, aunque existe un gran porcentaje que se ocupa en actividades del sector primario.

Las actividades más predominantes en el sector primario son la agricultura mediante la siembra de maíz de grano, frijol y caña de azúcar, mientras que la ganadería se practica principalmente mediante la crianza de bovinos.

En cuanto a las actividades del sector terciario el total de personal ocupado en el municipio es de 963, la población se dedica principalmente al comercio, el transporte, el turismo, la educación, la sanidad y la administración.

Población Indígena

La población indígena presente en el municipio de Ignacio de la Llave es de 79 habitantes, de los cuáles la mayor cantidad son mujeres (49), la lengua indígena más hablada es el chinanteco

Educación

Para el Municipio de Ignacio de la Llave, en el año 2020 los habitantes por grado académico se distribuían de la siguiente forma: Preparatoria o Bachillerato General (812 habitantes) Secundaria (793 habitantes), Primaria (1,772 habitantes) y preescolar (450 habitantes).

Por otro lado, la tasa de analfabetismo el 20% de la población mayor de 15 años está en condición de analfabetismo, lo que significa que 2 de cada 10 personas de 15 años en adelante no saben leer ni escribir.

Sitios culturales

El INAH reporta 10 zonas arqueológicas en el Estado de Veracruz. Sin embargo, ninguno se encuentra cercano al municipio de Ignacio de la Llave.

4.2.3.1.4.2 Infraestructura y servicios

Educativa

Datos de la secretaría de Educación de Veracruz, registran 72 planteles educativos para el ciclo escolar 2020-2021 en el municipio (SEV, 2021). En estos planteles se matricularon 450

VERSIÓN PÚBLICA

estudiantes de educación preescolar; 1,772 de educación primaria; 793 en educación secundaria; 812 en educación bachillerato, y 27 en educación para adultos.

Salud

Los valores de pobreza de CONEVAL, la carencia por acceso a servicios de salud es del orden de 36.7%. Si bien la mayor parte de la población de este municipio se atiende mediante el programa social de IMSS-BIENESTAR, una tercera parte carece de este servicio.

En el municipio existen cuatro unidades de consulta externa, de las cuales 2 son del gobierno del estado, una (1) del IMSS y una (1) del ISSTE.

Vivienda

Con base en información presentada en el censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, en la Tabla 4-47 se observa que del total de viviendas el 83.5% cuentan con piso firme, 13.4% cuentan son línea telefónica y 24.0% cuenta con servicios de internet.

Tabla 4-47. Características de las viviendas.

Indicador	Viviendas	Porcentaje
Viviendas particulares habitadas	5,663	
Con disponibilidad de agua entubada	4,536	80.1
Con disponibilidad de drenaje	4,340	76.6
Con disponibilidad de energía eléctrica	5,604	99.0
Con disponibilidad de sanitario o excusado	5,331	94.1
Con piso de:		
Cemento o firme	4,730	83.5
Tierra	152	2.7
Madera, mosaico y otros recubrimientos	762	13.5
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación		
Automóvil o camioneta	987	17.4
Televisor	4,714	83.2
Refrigerador	4,584	80.9
Lavadora	3,827	67.6
Computadora	610	10.8
Aparato para oír radio	2,722	48.1
Línea telefónica fija	757	13.4
Teléfono celular	4,045	71.4
Internet	1,357	24.0

VERSIÓN PÚBLICA

4.2.4 Paisaje

El paisaje constituye un recurso natural sujeto a aprovechamiento, aspecto que ha propiciado que su análisis y entendimiento sea considerado relevante para la toma de decisiones. Debido a esto, los paisajes son evaluados en tres de sus atributos: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje. La importancia de los análisis de paisaje radica en que permiten evaluar desde una perspectiva visual los efectos de los procesos de deterioro en los sistemas naturales.

El paisaje predominante en el área de trabajo es una pradera donde la vegetación predominante son los pastizales cultivados e inducidos, es decir, una vegetación de porte bajo. Si se observa al horizonte es posible identificar relictos de vegetación forestal que contrastan con la uniformidad de los pastizales, algunas veces logran apreciarse grandes columnas de árboles de gran porte que no permiten dirigir la visión a mayor distancia. Por lo anterior se concluye que el paisaje en el área de estudio puede definirse como un ambiente modificado y adaptado a las necesidades de la población, específicamente por la crianza de ganado bovino.

A continuación, se presenta la evaluación del paisaje con respecto a tres características específicas:

Visibilidad: La visibilidad en el área de estudio se considera como buena, debido a que la topografía en el terreno es predominantemente plana y no existe vegetación de gran porte, debido a esta condición, la construcción de la planta fotovoltaica no repercutirá en un impacto importante para la visibilidad, pues, aunque la construcción sea grande, las condiciones del terreno permiten una observación a larga distancia.

Calidad paisajística: Esta característica del paisaje se verá afectada en el área de estudio, lo anterior debido a que el simple de hecho de existir una construcción de gran tamaño las condiciones naturales del sitio cambian de manera drástica.

Fragilidad del paisaje: De manera general se puede decir que la fragilidad del paisaje no es un factor que se vea afectado por la construcción de la planta, lo anterior debido a que las obras a realizar no resultan en una modificación a la morfología, el suelo o la vegetación en el área del predio o el área del SAR.

VERSIÓN PÚBLICA



Figura 4-66. Fotografías de Paisaje

4.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

El área del proyecto se encuentra principalmente en el municipio de Medellín de Bravo (98.58% del área total), aunque también ocupa una pequeña parte del municipio de Tlalixcoyan (1.42% del área total), el predio se ubica a 24 km de la ciudad de Veracruz.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) utilizado para describir el medio físico del área de estudio fue determinado con ayuda de las microcuencas presentadas por FIRCO. La superficie resultante del SAR es de 41,319.76 hectáreas y abarca los municipios de Tlalixcoyan, Cotaxtla, Medellín de Bravo e Ignacio de la llave.

El clima del SAR es identificado como cálido subhúmedo, la temperatura media anual se encuentra entre los 21.6 a 27.3°C, alcanzando los valores más altos en los meses de mayo y junio. Alcanza temperaturas máximas de hasta 34.3 °C y mínimas de 15.2°C.

La precipitación media acumulada al año ronda los 1350 mm, lo que caracteriza a la zona como moderadamente lluviosa, los meses de mayor precipitación son de junio a octubre.

En cuanto a los fenómenos climatológicos en el área que conforma el SAR existen riesgos bajos a heladas, granizadas y bajas temperaturas, sin embargo, si es una zona muy susceptible a ondas de calor. Por su condición geográfica el riesgo a tormentas e inundaciones es bajo, mientras que el riesgo a sequía es medio, lo anterior debido a que, aunque exista una buena cantidad de lluvia acumulada durante el año, esta se distribuye en pocos meses, dejando el resto del año con poca precipitación.

VERSIÓN PÚBLICA

Con base a la fisiografía, el área que conforma el SAR se encuentra completamente en la región fisiográfica identificada como Llanura Costera del Golfo Sur, como su nombre lo indica esta zona está conformada por una gran llanura que abarca varios municipios del estado, los fenómenos de movimiento de suelo y acumulación fueron los que determinaron el material edáfico de la región, lo que resulta en suelos bien desarrollados de perfil ABC. El tipo de suelo que se encuentra en el SAR es un vertisol, que es un suelo diferenciado por el alto contenido de arcillas.

En cuanto a la susceptibilidad del SAR por la incidencia de riesgos geológicos se tiene que en cuanto sismicidad se encuentra en la zona B, lo que significa que el riesgo ante la presencia de fuertes sismos es bajo. En cuanto a riesgos geológicos el SAR se encuentra alejado a zonas susceptibles a hundimientos, pero una pequeña proporción del área se ubica en zonas susceptibles a deslizamientos.

En cuanto a actividad volcánica el SAR no está dentro de una zona de campos monogenéticos, ni volcanes activos cercanos, por lo que el riesgo a una posible catástrofe por vulcanismo es bajo.

En cuanto al medio biológico y con base en la información presentada anteriormente para la caracterización vegetal, tanto los índices de diversidad, equidad y el IV para cada estrato, tanto en el AP como en el SAR, se puede concluir que el sistema se encuentra deteriorado y ha perdido la composición y estructura de la vegetación originaria, esto debido al creciente cambio de uso de suelo de zonas forestales y su conversión hacia zonas de actividades agropecuarias como la crianza de ganado vacuno y los monocultivos de Piña y Caña que ahora prosperan en la región. Esta tendencia hacía el deterioro ha sido mencionado por los principales autores de los estudios de comunidades vegetales en México (Pennington y Sarukhan, 2005), Rzedowski, 2006), Miranda, (1967) quienes ya desde los años 70´s mencionan esta problemática en la región. No obstante, con el presente estudio se pudo detectar que aún existen remanentes de vegetación natural, que aunque se encuentra en un estadio de vegetación secundaria Arbórea y Arbustiva, aún existen elementos característicos de una vegetación nativa, por lo que un buen manejo de estas superficies pudiera favorecer el mantenimiento y posible expansión de éstas zonas con cubierta forestal, junto con los servicios ambientales, tales como la regulación de la temperatura, absorción de CO2, mitigación de erosión eólica e hídrica, así como el mantenimiento de las comunidades animales que son vitales para el ecosistema.

Cabe mencionar y resulta importante destacar para el objetivo del presente proyecto, que estas zonas de vegetación secundaria de selva, no serán removidas y que pueden emplearse a favor de la conservación de sitios naturales que ayuden a mantener estos servicios ambientales antes

VERSIÓN PÚBLICA

mencionados, aunado a lo anterior las zonas en las que el pastizal inducido prospera, el suelo presenta signos de erosión que si bien pueden incrementar por la implantación del proyecto, se deberán tomar en cuenta medidas que permitan reducir y mitigar el impacto por la remoción de la vegetación herbácea durante etapas de preparación del sitio y construcción; sin embargo una vez en etapa operativa se puede mantener vegetación herbácea que no impida la operación de los paneles fotovoltaicos.

En cuanto a la fauna, si bien es difícil obtener el 100% de un inventario faunístico, el presente muestreo aporta información relevante y suficiente para demostrar la composición de las comunidades de vertebrados terrestres presentes en la región, lo anterior justificado mediante los análisis de la completitud del muestreo en los que de acuerdo con el estimador de Chao1 se obtienen valores de 74.22% para la herpetofauna, 89.91% para las aves y 93.1% para los mamíferos; por lo que el listado de especies registradas tanto para el área del proyecto como para su respectivo sistema ambiental regional nos permite tomar decisiones relevantes en términos de su conservación para minimizar los impactos que puedan ser generados por la implantación del proyecto sobre este componente.

Es por lo anterior que resulta importante la interpretación de los resultados obtenidos y que, para el presente diagnóstico, podemos destacar los valores de diversidad, riqueza y demás atributos ecológicos.

De estos análisis destacan algunos valores obtenidos para la fauna dentro del área del proyecto, ya que, en particular para la herpetofauna, tal como se menciona anteriormente los valores de diversidad y riqueza son mayores en el AP en comparación con el SAR, esto debido que dentro del polígono se localizan dos fragmentos de vegetación que fungen como parches o islas en donde la fauna encuentra recursos importantes para su permanencia, tales como refugio, alimento y agua.

Es importante resaltar que, para fines del establecimiento del presente proyecto, estas áreas con vegetación no se pretenden eliminar y que los paneles solares estarán colocados únicamente en las áreas desprovistas de vegetación o bien en aquellas zonas donde el uso de suelo es de pastizal inducido o agricultura de temporal.

Estos parches de vegetación que corresponden a vegetación secundaria de selva baja, resultan importantes en términos de la distribución local de la fauna y forman un mosaico de especies indicadoras que en términos regionales podemos categorizar como aquellas especies adaptadas

VERSIÓN PÚBLICA

a la modificación del hábitat e incluso oportunistas y otras que pueden ser indicadoras de lo que en puede ser considerado como un fragmento de selva mediana.

Además de lo anterior el efecto de borde generado por estas masas forestales de los parches de vegetación, forman sitios ideales para la percha de aves rapaces, ya que les brindan sitios de cacería al tener espacios elevados en los que pueden observar la actividad de pequeños roedores y reptiles que circulan en las áreas abiertas del pastizal y en general en la mayor parte del AP; lo anterior se puede confirmar por la presencia de nueve especies de aves rapaces en las cercanías o bien dentro del AP.

Otra de las condiciones observadas en el AP es que estos parches de vegetación funcionan como puentes o pasos de la fauna, que busca moverse o desplazarse entre un paisaje fragmentado, ya que el SAR en su mayoría se encuentra bajo un alto impacto por el cambio de uso de suelo, quedando pequeñas áreas con vegetación secundaria y con elementos todavía característicos de selva mediana, tales como la Coa de cabeza negra (*Trogon melanocephalus*), el Momoto corona negra (*Momotus lessonii*), el Halcón selvático de collar (Micrastur semitorquatus) y la Oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezumae*) Estas especies funcionan como indicadoras y su presencia puede estar limitada únicamente a estos “puentes de vegetación secundaria”.

En cuanto a las especies bajo alguna categoría de riesgo, destaca la presencia dentro del AP de seis de las 10 en total que fueron registradas, de estas especies, la iguana espinosa (*Ctenosaura acanthura*) es una especie cuyas poblaciones han disminuido producto principalmente de su uso alimenticio y por el tráfico de fauna; por lo que el proyecto deberá contemplar medidas que impidan la extracción de esta especie de la zona del proyecto; por otro lado las especies de aves que se enlistan en alguna categoría de riesgo son principalmente aves rapaces, las cuales como anteriormente se menciona su presencia en el AP, se debe a que esta funge como una zona de cacería y si bien, el proyecto no contempla la modificación de las áreas forestales, esta condición no se vería afectada de forma significativa; Sin embargo es importante el planteamiento de medidas de mitigación que permitan la permanencia de la fauna regional en los espacios con vegetación, sin generar disturbios o daños a los equipos e instalaciones del proyecto.

Estas medidas de mitigación de ser tomadas en cuenta y efectuadas en forma adecuada, permitirán la viabilidad del proyecto permitiendo a la fauna regional contar con espacios en los que esta pueda desplazarse permitiendo su conectividad regional.

Algunas de las consideraciones necesarias para minimizar los impactos son:

VERSIÓN PÚBLICA

- Considerar los ciclos biológicos de las especies (época de reproducción; temporadas de migración; ciclos de estivación o estación del año).

- Considerar que el área del proyecto fue mayor en riqueza y diversidad de algunos grupos, las cuales sin lugar a duda utilizan estas áreas como zonas de tránsito.

- Tomar en cuenta que la revegetación de áreas de borde el proyecto puede contribuir a que la fauna utilice estos espacios y no las áreas desprovistas de vegetación, por lo que el manejo del hábitat puede tener una influencia positiva con la implantación del proyecto.

A manera de conclusión dentro del área del proyecto, existe una buena cantidad de especies que de alguna manera aprovechan y se adaptan a las condiciones tanto de vegetación, como temporales a lo largo de los ciclos anuales, por lo que el establecimiento y desarrollo del proyecto, deberá contemplar, la presencia de estas especies y otras que pudieran estar presentes en el sitio, durante sus diferentes etapas, a manera de no repercutir de forma significativa con la dinámica y estructura de las comunidades faunísticas locales.

VERSIÓN PÚBLICA

CAPÍTULO 5

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
PARQUE FOTOVOLTAICO “PV SOLAR”, VERACRUZ

VERSIÓN PÚBLICA

Septiembre 2023
Rev. 0

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 3

5.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 3

5.1.2 Metodologías de Evaluación y Justificación de la metodología seleccionada. 3

5.1.3 Evaluación del proyecto 9

5.1.4 Valoración de los impactos 41

5.1.5 Impactos y medidas de mitigación relevantes para el Proyecto 145

VERSIÓN PÚBLICA

5.1 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

5.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

En este capítulo se analizarán e identificarán los posibles impactos ambientales que ocasionará el Proyecto.

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa, por la implantación del proyecto, en este caso sobre un sistema natural, este o no previamente impactado.

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el Medio Ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático unos, dinámicos, entre otros.

Para el presente estudio se utilizará la Metodología propuesta por Vicente Conesa (2003); que se basa en la utilización de matrices causa-efecto.

El uso de matrices puede llevarse a cabo con una recolección moderada de datos técnicos y ecológicos, pero requiere en forma imprescindible de una cierta familiaridad con el área afectada por el proyecto y con la naturaleza de este. Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones para establecer interacciones, definir impactos secundarios o terciarios y realizar consideraciones temporales o espaciales.

5.1.2 Metodologías de Evaluación y Justificación de la metodología seleccionada.

Conesa (2003) establece que, previó a realizar la evaluación matricial, es necesario considerar los siguientes aspectos del proyecto:

- Análisis general del proyecto (Capítulo II, Descripción del Proyecto)
- Definición del entorno del proyecto (Capítulo IV, Caracterización y Análisis del Sistema

VERSIÓN PÚBLICA

Ambiental).

El proceso de identificación y evaluación de los impactos consiste en un análisis sistemático numérico en donde se consideran las siguientes fases:

- Identificación de fuentes de impacto. Se realiza un concentrado de la información referente a las actividades y obras que se realizarán en cada etapa del Proyecto.
- Matriz de Identificación de Impactos Ambientales. El objetivo de esta matriz es obtener las interacciones entre las actividades y los factores ambientales. Para ello, previamente se hace una revisión exhaustiva con base en literatura y estudios ambientales equivalentes al presente proyecto, con el fin de identificar los factores e indicadores ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto.

Con la información obtenida, se realiza una matriz de doble entrada cruzando cada actividad derivada de las obras y procedimientos del desarrollo del proyecto, con los factores e indicadores ambientales identificados, asignando un "punto" en aquellas casillas donde se identifique una interacción entre ambos elementos.

- Matriz de Evaluación de positivos y negativos: De las interacciones obtenidas en la matriz anterior, se realiza otra matriz; esta vez, asignando un símbolo negativo, en la acción que provoque un cambio perjudicial en un factor ambiental, y un símbolo positivo, cuando las interacciones sean potenciales de provocar impactos benéficos. El fin de ello, es identificar las principales actividades que generarán un impacto negativo al ambiente, a las cuales más adelante en el capítulo VI se les asignara una medida de prevención, mitigación y/o compensación según sea el caso.
- Matriz de Importancia: Se realiza una matriz del tipo causa-efecto con base a la fórmula de Conesa. La matriz consiste en un cuadro cuyas columnas figurarán los valores establecidos en base a los Criterios de Conesa (2003). En tanto que, dispuestas en las filas, se colocan las etapas y actividades que generarán únicamente un impacto negativo; así como el componente y factor ambiental susceptible de ser afectado describiendo el tipo de impacto ambiental identificado.

De este modo, se asigna un valor para cada criterio con base al impacto ambiental identificado. El desarrollo de la fórmula dará como resultado un valor, el cual se clasificará de acuerdo con las categorías descritas en la Tabla 5-2 .

VERSIÓN PÚBLICA

Esta última matriz nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio para posteriormente obtener una valoración de estos.

En forma secuencial se analizan en las tres matrices los efectos de cada acción o actividad de la obra sobre los factores ambientales del sitio en donde se localiza, por lo que la información de la descripción a detalle de las actividades y las condiciones ambientales son base para el desarrollo adecuado de la metodología y la aplicación de los criterios establecidos para la evaluación.

5.1.2.1 Metodología Conesa (2003)

5.1.2.1.1 Criterios y Metodologías de Identificación y Evaluación

Los criterios pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o su actuación sobre el medio ambiente. Los criterios establecidos por dicha metodología se describen en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1. Criterios Según Conesa (2003).

CRITERIO	CARÁCTER	DEFINICIÓN	ESCALA DE CALIFICACIÓN
NATURALEZA	Impacto benéfico	Aquel admitido por la población en general y la comunidad científica que hace alusión al carácter benéfico.	(+)
	Impacto perjudicial	Aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y demás riesgos ambientales.	(-)
INTENSIDAD (I) Grado de incidencia de la acción sobre el factor	Baja	Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	1
	Media	Aquel cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro.	2
	Alta	Aquel cuyo efecto se manifiesta en la alteración del algunos de los factores del medio, que puedan producir en el futuro repercusiones apreciables en el medio.	4
	Muy alta	Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio, de los recursos naturales, que expresa una destrucción casi total del factor.	8
	Total	Aquel cuyo efecto se manifiesta en la destrucción total del medio, de sus procesos fundamentales de funcionamiento.	12

VERSIÓN PÚBLICA

CRITERIO	CARÁCTER	DEFINICIÓN	ESCALA DE CALIFICACIÓN
EXTENSIÓN (EX) Área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto	Puntual	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.	1
	Parcial	Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.	2
	Extenso	Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.	4
	Total	Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada no admite ubicación precisa en todo el entorno considerado.	8
	Crítica	Aquel en que la situación en que se produce el impacto sea crítica. Normalmente se da en impactos puntuales.	4
MOMENTO (MO) Plazo de manifestación del impacto (tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto).	Largo plazo	Es aquel cuyo efecto tarda en manifestarse más de cinco años.	1
	Mediano plazo	Es aquel cuyo efecto tarda en manifestarse en un periodo de tiempo de 1 a 5 años.	2
	Inmediato	Cuando el tiempo de manifestación del efecto sea nulo.	4
	Crítico	Aquel en que el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación.	8
PERSISTENCIA (PE) Tiempo que permanece el efecto desde su aparición	Fugaz	Si la duración del efecto es inferior a un año.	1
	Temporal	Si la duración del efecto es entre 1 y 10 años.	2
	Permanente	Aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo, la duración del efecto es superior a los 10 años.	4
REVERSIBILIDAD (RV): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto	Corto Plazo	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	1
	Mediano Plazo	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a mediano plazo, ya que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma lenta, debido al funcionamiento de los procesos naturales.	2
	Irreversible	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es irreversible, ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar.	4

VERSIÓN PÚBLICA

CRITERIO	CARÁCTER	DEFINICIÓN	ESCALA DE CALIFICACIÓN
SINERGIA (SI): Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples sobre un factor.	Sin Sinergismo (simple)	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	1
	Sinérgico	Sinérgico, cuando el total de la manifestación es la suma de los efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente.	2
	Muy Sinérgico	Muy sinérgico, cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor.	4
ACUMULACIÓN (AC): Incremento progresivo de la manifestación el efecto	Simple	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	1
	Acumulativo	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es acumulativo, ya que el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad.	4
EFECTO (EF): Forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto	El efecto es indirecto, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	1
	Directo	El efecto es directo, ya que su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.	4
PERIODICIDAD (PR): Regularidad de la manifestación del efecto	Irregular, aperiódico y discontinuo	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	1
	Periódico	La periodicidad es periódica, ya que su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.	2
	Continuo	La periodicidad es continua, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.	4
RECUPERABILIDAD (MC): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado	Recuperable de manera inmediata	La recuperabilidad se considera recuperable de manera inmediata ya que existe la posibilidad de retornar a las condiciones ambientales iniciales en forma inmediata.	1
	Recuperable a mediano plazo	La recuperabilidad se considera a mediano plazo ya que la posibilidad de retornar a las condiciones después de un cierto tiempo.	2

VERSIÓN PÚBLICA

CRITERIO	CARÁCTER	DEFINICIÓN	ESCALA DE CALIFICACIÓN
RECUPERABILIDAD (MC): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado	Mitigable	Se considera mitigable, efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	4
	Irrecuperable	Se considera irrecuperable, aquel en el que la alteración del medio o pérdida es imposible de reparar.	8

FUENTE: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa, 2003.

5.1.2.1.2 Caracterización de los impactos

Una vez obtenida la Matriz de Evaluación de Impactos, se podrá elaborar la Matriz de Importancia de acuerdo con los valores del siguiente algoritmo.

$$I = (^{+}_{-}) [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

Donde I es la Importancia del Impacto.

±= Naturaleza del impacto

i= Intensidad o grado probable de destrucción

EX= Extensión o área de influencia del impacto

MO= Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
PE= Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado. La importancia del impacto está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como: la extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-2. Calificación de Impactos

VALOR	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
< 25	**Bajo**	La afectación del impacto es irrelevante en comparación con los propósitos y objetivos del Proyecto.
25 ≤ I < 50	**Moderado**	La afectación no requiere prácticas de protección correctivas o intensivas, sin embargo, se consideran medidas preventivas.
50 ≤ I < 75	**Alto**	La afectación exige la recuperación de las condiciones ambientales a través de medidas correctivas o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es un período prolongado.
≥ 75	**Crítico**	La afectación es más alta que el umbral aceptable. Hay una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación.

Fuente: (2023)

5.1.3 Evaluación del proyecto

5.1.3.1 Identificación de fuentes de impacto

La identificación de fuentes de impacto se llevó a cabo mediante el análisis de la información presentada en el Capítulo 2 de este documento. Con base a ello se consideran las siguientes cuatro etapas: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono del Sitio, mismas que comprenden las siguientes actividades:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

a) Desmonte y Despalmes
b) Trazo y Nivelación
c) Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones
d) Rellenos
e) Obras y actividades provisionales del proyecto

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

a) Parque Fotovoltaico
    a. Obra Civil
    b. Obra Electromecánica
b) Subestación Eléctrica
    a. Obra Civil
    b. Obra Electromecánica
c) Línea de Transmisión
    a. Obra Civil
    b. Obra Electromecánica

VERSIÓN PÚBLICA

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

a) Operación
b) Mantenimiento

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

a) Desmontaje de los módulos fotovoltaicos
b) Desmantelamiento de estructura
c) Desmontaje de cableado y tubería AC y DC
d) Retiro de valla perimetral
e) Restauración del terreno natural

5.1.3.2 Identificación de factores e indicadores ambientales

Los factores ambientales son todos los elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos, considerando la complejidad del ambiente y su carácter de sistema. En este caso, fueron seleccionados los considerados como relevantes, medibles y que ofrecen información del estado y funcionamiento del ambiente.

Los indicadores de impacto son los elementos del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio, que permiten evaluar de manera puntual la dimensión de las alteraciones por el establecimiento de un Proyecto y/o desarrollo de una actividad, así como su integración al ambiente. De tal forma que el impacto de un Proyecto se concreta en un valor que dimensiona la desviación de éste.

Para ser de utilidad, los indicadores también cumplen con criterios (representatividad, relevancia, excluyentes y de fácil identificación) que proporcionan información para establecer un comparativo del antes y del después de la ejecución del Proyecto, pudiendo dimensionar los impactos producidos.

Los indicadores ambientales de impacto están relacionados con componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados por la ejecución del Proyecto, tomando en consideración la información obtenida en campo y la de fuentes bibliográficas.

A continuación, se presentan los factores e indicadores ambientales identificados como susceptibles de recibir algún impacto ambiental por el desarrollo del Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

A. MEDIO ABIÓTICO.

- A.1 ATMÓSFERA.
  - A.1.1 Calidad.
  - A.1.2 Ruido.
- A.2 SUELO.
  - A.2.1 Erosión.
  - A.2.2 Uso de Suelo.
  - A.2.3 Residuos Sólidos Urbanos.
  - A.2.4 Residuos de Manejo Especial.
  - A.2.5 Residuos Peligrosos.
- A.3 GEOMORFOLOGÍA.
  - A.3.1 Relieve.
- A.4 AGUA.
  - A.4.1 Calidad.
  - A.4.2 Alteraciones de Drenaje.
  - A.4.3 Aguas Residuales

B. MEDIO BIÓTICO.

- B.1 FLORA
  - B.1.1 Distribución.
  - B.1.2 Abundancia.
  - B.1.3 Especies bajo NOM-059-SEMARNAT-2010.
- B.2 FAUNA
  - B.2.1 Distribución.
  - B.2.2 Abundancia.
  - B.2.3 Especies bajo NOM-059-SEMARNAT-2010.
- B.3 PAISAJE.
  - B.3.1 Calidad Visual.
  - B.3.2 Fondo Escénico.

C. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

- C.1 Economía
  - C.1.1 Local
  - C.1.2 Regional
- C.2 Infraestructura
  - C.2.1 Demanda de Servicios.

VERSIÓN PÚBLICA

5.1.3.3 Identificación de Impactos Ambientales

La Tabla 5-3, muestra la matriz de efectos o impactos ambientales. Las columnas muestran las etapas y actividades, mientras que las filas presentan los factores ambientales. El modo en que se realizó el cruce fue señalando con un punto la celda que presenta una relación entre la actividad y el factor ambiental. De este modo, se correlacionaron las fuentes de impacto con los factores ambientales susceptibles de afectación, a fin de identificar las interacciones causa-efecto en el medio.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-3. Matriz de Identificación de Efectos o Impactos Ambientales.

Factor Ambiental			Parque Fotovoltaico "PV Solar", Veracruz														
			Preparación del sitio					Construcción			Operación y mantenimiento		Abandono				
			Desmonte y despalmes	Trazo y nivelación	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	Rellenos	Obras y actividades provisionales del proyecto	Parque Fotovoltaico	Subestación Eléctrica	Línea de Transmisión	Operación	Mantenimiento	Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	Desmantelamiento de estructura	Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	Retiro de valla perimetral	Restauración del terreno natural
Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•
		Ruido	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•
	Suelo	Erosión	•	•	•												
		Uso de Suelo															
		Residuos Sólidos Urbanos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Residuos de Manejo Especial	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Residuos Peligrosos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Geomorfología	Relieve															
	Agua	Calidad										•					
		Alteraciones de Drenaje															
		Aguas Residuales	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Medio Biótico	Flora	Distribución	•														
		Abundancia									•	•					

VERSIÓN PÚB

Factor Ambiental			Parque Fotovoltaico "PV Solar", Veracruz														
			Preparación del sitio					Construcción			Operación y mantenimiento		Abandono				
			Desmonte y despalmes	Trazo y nivelación	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	Rellenos	Obras y actividades provisionales del proyecto	Parque Fotovoltaico	Subestación Eléctrica	Línea de Transmisión	Operación	Mantenimiento	Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	Desmantelamiento de estructura	Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	Retiro de valla perimetral	Restauración del terreno natural
		Nom-059*	•														
	Fauna	Distribución	•														
		Abundancia									•	•					
		Nom-059*	•														
	Paisaje	Calidad visual	•								•						
		Fondo escénico	•					•	•		•						
Medio Socioeconómico	Economía	Local	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•
		Regional									•						
	Infraestructura	Demanda de Servicios	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

*Corresponde a especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Otro modo de poder representar los efectos de estas interacciones fue asignando un símbolo negativo en la acción que provoque un cambio en un factor ambiental, y un símbolo positivo, cuando las interacciones sean potenciales de provocar impactos benéficos.

La Tabla 5-4 muestra la Matriz de evaluación de impactos positivos y negativos que se generan con el proyecto. De acuerdo con los resultados, podemos observar una matriz donde cada casilla de cruce en la matriz o elemento muestra si el impacto es positivo (+) o negativo (-). También existieron casos en los que no se presenta interacción, debido a que la actividad no genera un impacto en el indicador.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-4. Matriz de impactos (positivos y negativos) por etapas del proyecto.

Factor Ambiental			Parque Fotovoltaico "PV Solar", Veracruz														
			Preparación del sitio					Construcción			Operación y mantenimiento		Abandono				
			Desmonte y despalmes	Trazo y nivelación	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	Rellenos	Obras y actividades provisionales del proyecto	Parque Fotovoltaico	Subestación Eléctrica	Línea de Transmisión	Operación	Mantenimiento	Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	Desmantelamiento de estructura	Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	Retiro de valla perimetral	Restauración del terreno natural
Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-
		Ruido	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-
	Suelo	Erosión	-	-	-												
		Uso de Suelo															
		Residuos Sólidos Urbanos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Residuos de Manejo Especial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Residuos Peligrosos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Geomorfología	Relieve															
	Agua	Calidad										-					
		Alteraciones de Drenaje															
		Aguas Residuales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Medio Biótico	Flora	Distribución	-														
		Abundancia									-	-					

VERSIÓN PÚB

Factor Ambiental			Parque Fotovoltaico "PV Solar", Veracruz														
			Preparación del sitio					Construcción			Operación y mantenimiento		Abandono				
			Desmonte y despalmes	Trazo y nivelación	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	Rellenos	Obras y actividades provisionales del proyecto	Parque Fotovoltaico	Subestación Eléctrica	Línea de Transmisión	Operación	Mantenimiento	Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	Desmantelamiento de estructura	Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	Retiro de valla perimetral	Restauración del terreno natural
		Nom-059*	-														
	Fauna	Distribución	-														
		Abundancia									-	-					
		Nom-059*	-														
	Paisaje	Calidad visual	-								-						
		Fondo escénico	-					-	-		-						
Medio Socioeconómico	Economía	Local	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
		Regional									+						
	Infraestructura	Demanda de Servicios	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

*Corresponde a especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Con base en los resultados de la Matriz de Impactos, se detectaron un total de 134 interacciones. La etapa de Preparación del sitio presentó un mayor número de interacciones (49), lo que representa el 36.57 % del total. Mientras que la etapa de Operación y Mantenimiento presentó el menor número de interacciones con un total de 19 interacciones; es decir, el 14.18 % del total.

Del total de interacciones, 30 (22.39 %) son positivos y 104 (77.61 %) son negativos.

En la Tabla 5-5, se muestra el total de impactos positivos y negativos que se podrían presentar durante el desarrollo del presente proyecto. La Figura 5-1, muestra el comportamiento de los impactos negativos para las etapas del proyecto y en la Figura 5-2, se muestra el comportamiento de los impactos positivos.

Tabla 5-5. Total de impactos positivos y negativos por etapa

Etapas del Proyecto	Impactos					
	Positivos		Negativos		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Preparación del sitio	10	7.46	39	29.10	49	36.57
Construcción	6	4.48	20	14.93	26	19.40
Operación y mantenimiento	4	2.99	15	11.19	19	14.18
Abandono	10	7.46	30	22.39	40	29.85
Total	30.00	22.39	104.00	77.61	134	100.00

Fuente: (2023)

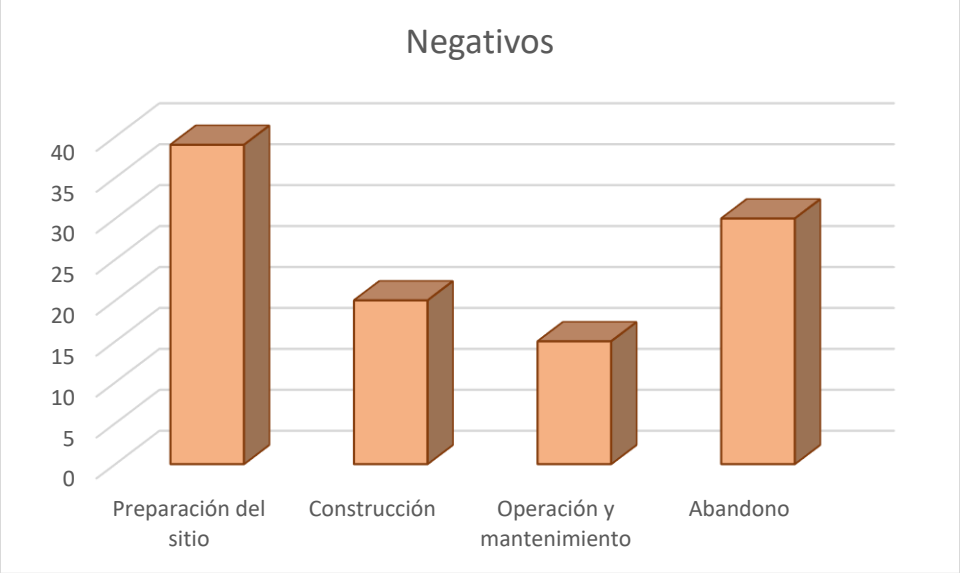


Figura 5-1. Impactos Negativos identificados por etapa de Proyecto

Fuente: (2023)

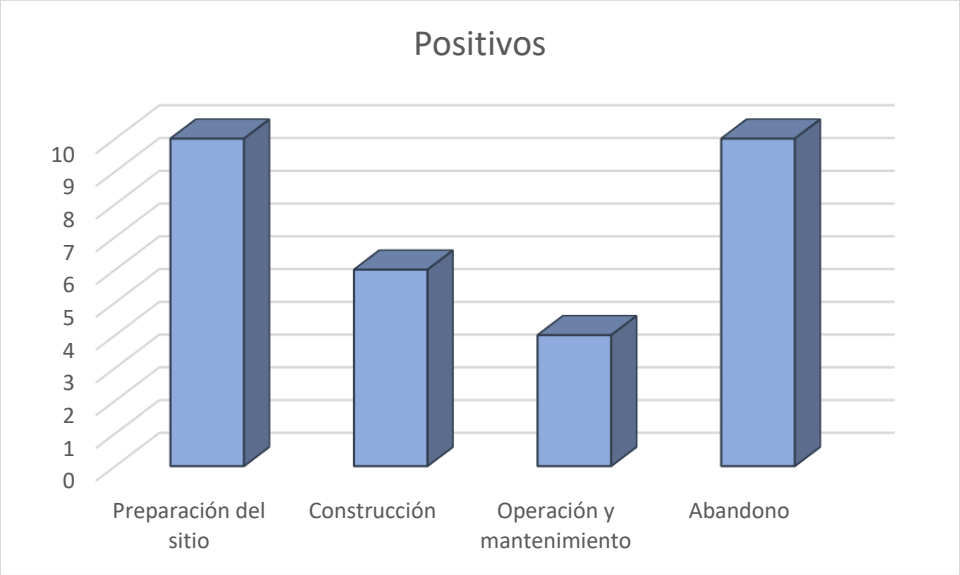


Figura 5-2. Impactos Positivos identificados por etapa de Proyecto

Fuente: (2023)

5.1.3.3.1 Matriz de Importancia

Una vez identificados los factores ambientales impactados, se procedió a desarrollar la Matriz de Importancia con base en la fórmula de Conesa para las etapas del Proyecto. En la Tabla 5-6, se presenta únicamente los impactos identificados negativos para el desarrollo del Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-6. Matriz de Importancia

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Suelo	Erosión	Pérdida de suelo por movimiento de tierras	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Flora	Distribución	Pérdida de vegetación por trabajos de limpieza y desmonte	-1	2	2	4	4	4	2	1	4	2	4	**-35**	MODERADO
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Flora	NOM-059	Pérdida de vegetación por trabajos de limpieza y desmonte	-1	2	2	4	4	4	2	1	4	2	4	**-35**	MODERADO
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Fauna	Distribución	Pérdida de fauna por trabajos de limpieza y desmonte	-1	2	2	4	4	4	1	1	4	2	4	**-34**	MODERADO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Fauna	NOM-059	Desplazamiento de fauna por trabajos de limpieza y desmonte	-1	2	2	4	4	4	1	1	4	2	4	**-34**	MODERADO
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Paisaje	Calidad Visual	Modificación del entorno existente	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Paisaje	Fondo escénico	Modificación del entorno existente	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Trazo y nivelación	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Trazo y nivelación	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Trazo y nivelación	Suelo	Erosión	Pérdida de suelo por movimiento de tierras	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Preparación del sitio	Trazo y nivelación	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Trazo y nivelación	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Trazo y nivelación	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Trazo y nivelación	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO
Preparación del sitio	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Preparación del sitio	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	Suelo	Erosión	Pérdida de suelo por movimiento de tierras	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO
Preparación del sitio	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO
Preparación del sitio	Relleno	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Preparación del sitio	Relleno	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Relleno	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Relleno	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Relleno	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Relleno	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO
Preparación del sitio	Obras y actividades provisionales del proyecto	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Preparación del sitio	Obras y actividades provisionales del proyecto	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Obras y actividades provisionales del proyecto	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Obras y actividades provisionales del proyecto	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Obras y actividades provisionales del proyecto	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Preparación del sitio	Obras y actividades provisionales del proyecto	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Construcción	Parque Fotovoltaico	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO
Construcción	Parque Fotovoltaico	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Construcción	Parque Fotovoltaico	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO
Construcción	Parque Fotovoltaico	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO
Construcción	Parque Fotovoltaico	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO
Construcción	Parque Fotovoltaico	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Construcción	Parque Fotovoltaico	Paisaje	Fondo escénico	Modificación del entorno existente	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Construcción	Subestación eléctrica	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO
Construcción	Subestación eléctrica	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Construcción	Subestación eléctrica	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO
Construcción	Subestación eléctrica	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO
Construcción	Subestación eléctrica	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Construcción	Subestación eléctrica	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO
Construcción	Subestación eléctrica	Paisaje	Fondo escénico	Modificación del entorno existente	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Construcción	Línea de Transmisión	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO
Construcción	Línea de Transmisión	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Construcción	Línea de Transmisión	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO
Construcción	Línea de Transmisión	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Construcción	Línea de Transmisión	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	**-32**	MODERADO
Construcción	Línea de Transmisión	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO
Operación y mantenimiento	Operación	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Operación y mantenimiento	Operación	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Operación y mantenimiento	Operación	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Operación y mantenimiento	Operación	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Operación y mantenimiento	Operación	Flora	Abundancia	Pérdida de vegetación por trabajos de limpieza y desmonte	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO
Operación y mantenimiento	Operación	Fauna	Abundancia	Pérdida de fauna por trabajos de limpieza y desmonte	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO
Operación y mantenimiento	Operación	Paisaje	Calidad Visual	Modificación del entorno existente	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Operación y mantenimiento	Operación	Paisaje	Fondo escénico	Modificación del entorno existente	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Operación y mantenimiento	Mantenimiento	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Operación y mantenimiento	Mantenimiento	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Operación y mantenimiento	Mantenimiento	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Agua	Calidad	Contaminación del agua	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO
Operación y mantenimiento	Mantenimiento	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO
Operación y mantenimiento	Mantenimiento	Flora	Abundancia	Pérdida de vegetación por trabajos de limpieza y desmonte	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO
Operación y mantenimiento	Mantenimiento	Fauna	Abundancia	Pérdida de fauna por trabajos de limpieza y desmonte	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Abandono	Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Abandono	Desmantelamiento de estructura	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmantelamiento de estructura	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmantelamiento de estructura	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmantelamiento de estructura	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmantelamiento de estructura	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmantelamiento de estructura	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Abandono	Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Abandono	Retiro de valla perimetral	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Retiro de valla perimetral	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Retiro de valla perimetral	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Retiro de valla perimetral	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Retiro de valla perimetral	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Retiro de valla perimetral	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Abandono	Restauración del terreno natural	Atmósfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Restauración del terreno natural	Atmósfera	Ruido	Emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Restauración del terreno natural	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Restauración del terreno natural	Suelo	Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO
Abandono	Restauración del terreno natural	Suelo	Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**-23**	BAJO

VERSIÓN PÚ

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARACTERIZACIÓN DEL ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL											VALORACIÓN	IMPORTANCIA /SIGNIFICANCIA
					NATURALEZA	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	I=+ [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	
Abandono	Restauración del terreno natural	Agua	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por uso de sanitarios	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**-22**	BAJO

*Corresponde a especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

VERSIÓN PÚ

De acuerdo con los valores de ponderación obtenidos de la ecuación de Conesa, se obtuvieron en total 104 interacciones identificadas como negativas, 85 se clasifican de categoría de bajo y 19 moderadas.

En la Figura 5-3, se presenta el total de impactos negativos con base a la ecuación de Conesa.

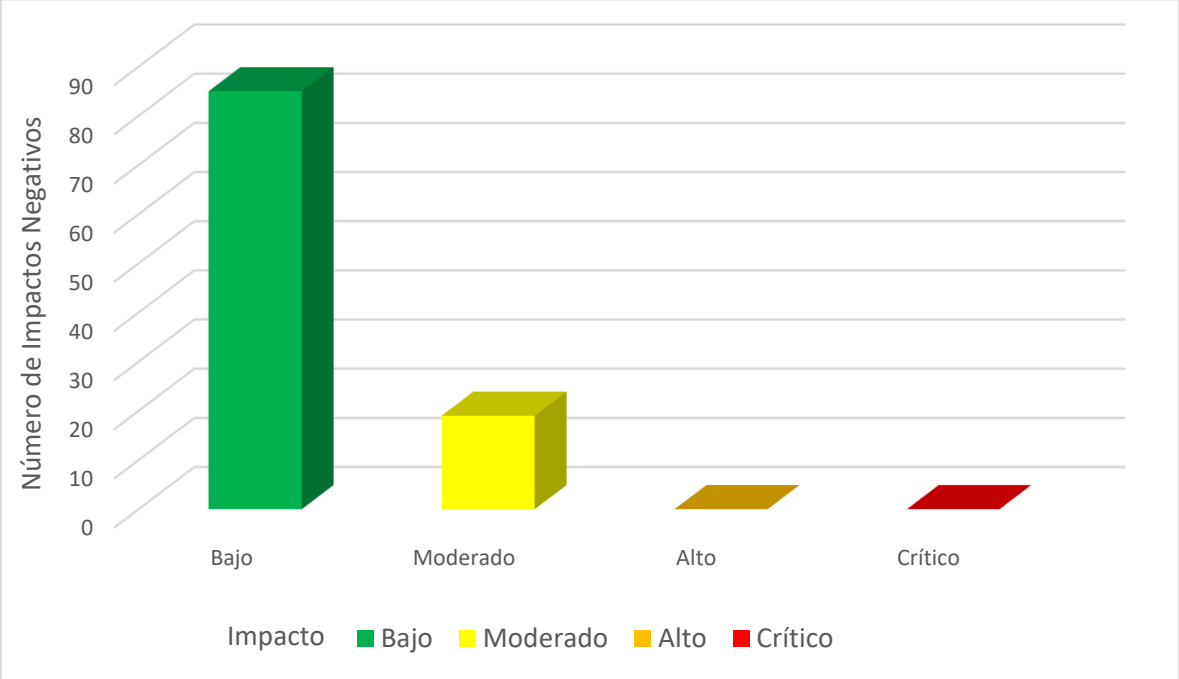


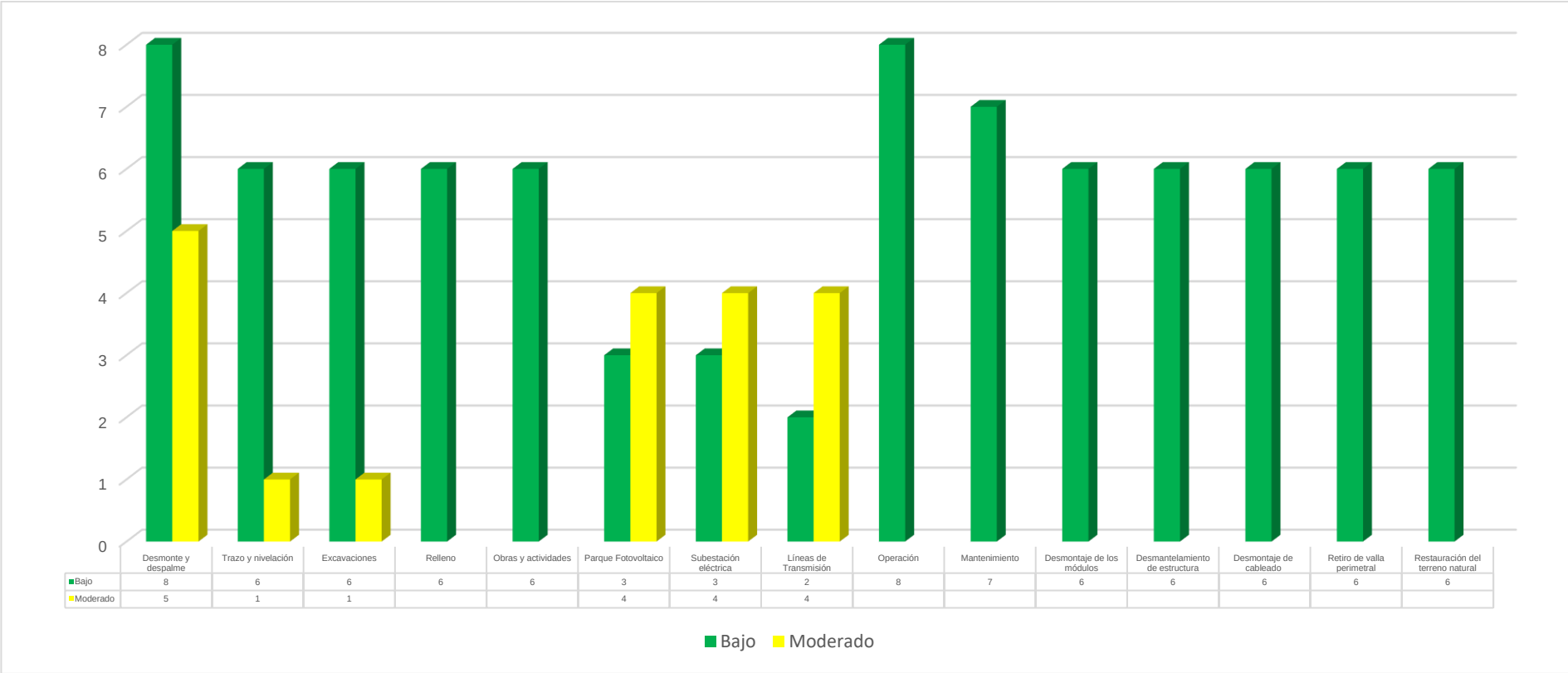
Figura 5-3. Impactos negativos con base a Conesa

Fuente: (2023)

La Figura 5-4 presenta los impactos totales negativos con base a las actividades. En este caso, el desmonte y despalme generará: 8 impactos bajos y 5 moderados.

Cabe señalar que no se identificaron impactos altos y críticos para el Proyecto. De los 19 impactos moderados, todos presentan medidas de mitigación.

VERSIÓN



	Desmonte y despalme	Trazo y nivelación	Excavaciones	Relleno	Obras y actividades	Parque Fotovoltaico	Subestación eléctrica	Líneas de Transmisión	Operación	Mantenimiento	Desmontaje de los módulos	Desmantelamiento de estructura	Desmontaje de cableado	Retiro de valla perimetral	Restauración del terreno natural
Bajo	8	6	6	6	6	3	3	2	8	7	6	6	6	6	6
Moderado	5	1	1			4	4	4							

Figura 5-4. Total de Impactos por actividades

5.1.4 Valoración de los impactos

Las tablas que a continuación se presentan (Tabla 5-7 a Tabla 5-110) describen los impactos negativos identificados para el presente Proyecto con base a la ponderación de Conesa.

Tabla 5-7. Valoración de Impactos por emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-8. Valoración de Impactos por emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-9. Valoración de Impactos de pérdida de suelo por movimiento de tierras.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Erosión
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es media, cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro.	
Extensión	2	La extensión es parcial ya que la acción impactante supone una incidencia apreciable en el medio.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es irreversible, ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es periódica, ya que su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-10. Valoración de Impactos por generación de RSU derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-11. Valoración de Impactos por generación de RME derivado de las actividades.

Preparación del sitio	Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-12. Valoración de Impactos por generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-13. Valoración de Impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-14. Valoración de Impactos por pérdida de vegetación por trabajos de limpieza y desmonte.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Flora	FACTOR AMBIENTAL: Distribución
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es media, cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro.	
Extensión	2	La extensión es parcial ya que la acción impactante supone una incidencia apreciable en el medio.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	4	El tiempo que permanece el efecto es superior a 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es irreversible, ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar.	
Sinergia	2	Sinérgico, cuando el total de la manifestación es la suma de los efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es periódica, ya que su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 35	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-15. Valoración de Impactos por pérdida de vegetación por trabajos de limpieza y desmonte.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Flora	FACTOR AMBIENTAL: NOM-059-SEMARNAT-2010
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es media, cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro.	
Extensión	2	La extensión es parcial ya que la acción impactante supone una incidencia apreciable en el medio.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	4	El tiempo que permanece el efecto es superior a 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es irreversible, ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar.	
Sinergia	2	Sinérgico, cuando el total de la manifestación es la suma de los efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es periódica, ya que su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 35	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-16. Valoración de impactos por pérdida de fauna por trabajos de limpieza y desmonte.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Fauna	FACTOR AMBIENTAL: Distribución
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es media, cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro.	
Extensión	2	La extensión es parcial ya que la acción impactante supone una incidencia apreciable en el medio.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	4	El tiempo que permanece el efecto es superior a 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es irreversible, ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es periódica, ya que su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 34	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-17. Valoración de impactos por desplazamiento de fauna por trabajos de limpieza y desmonte.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Fauna	FACTOR AMBIENTAL: NOM-059-SEMARNAT-2010
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es media, cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro.	
Extensión	2	La extensión es parcial ya que la acción impactante supone una incidencia apreciable en el medio.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	4	El tiempo que permanece el efecto es superior a 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es irreversible, ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es periódica, ya que su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 34	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-18. Valoración de impactos por la modificación del entorno existente.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Paisaje	FACTOR AMBIENTAL: Calidad Visual
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-19. Valoración de impactos por la modificación del entorno existente.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Desmonte y despalme	COMPONENTE AMBIENTAL: Paisaje	FACTOR AMBIENTAL: Fondo Escénico
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-20. Valoración de impactos por las emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Trazo y Nivelación	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-21. Valoración de impactos por impactos por emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Trazo y Nivelación	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-22. Valoración de impactos por pérdida de suelo por movimiento de tierras.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Trazo y Nivelación	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Erosión
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es media, cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro.	
Extensión	2	La extensión es parcial ya que la acción impactante supone una incidencia apreciable en el medio.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es irreversible, ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es periódica, ya que su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-23. Valoración de impactos por de generación de RSU derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Trazo y la nivelación	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-24. Valoración de impactos por generación de RME derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Trazo y la nivelación	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-25. Valoración de impactos por generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Trazo y la nivelación	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-26. Valoración de impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Trazo y la nivelación	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-27. Valoración de impactos por emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-28. Valoración de impactos por emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-29. Valoración de impactos por pérdida de suelo por movimiento de tierras.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Erosión
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es media, cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro.	
Extensión	2	La extensión es parcial ya que la acción impactante supone una incidencia apreciable en el medio.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es irreversible, ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es periódica, ya que su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-30. Valoración de impactos por generación de RSU derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-31. Valoración de impactos por generación de RME derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-32. Valoración de impactos por generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-33. Valoración de impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-34. Valoración de Impactos por emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Relleno	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-35. Valoración de Impactos por el ruido producido a la atmosfera durante el relleno

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Relleno	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-36. Valoración de Impactos por generación de RSU derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Relleno	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-37. Valoración de Impactos por generación de RME derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Relleno	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-38. Valoración de Impactos por Generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Relleno	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-39. Valoración de Impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Relleno	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-40. Valoración de Impactos por las emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Obras y actividades provisionales del proyecto	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-41. Valoración de Impactos por las emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Obras y actividades provisionales del proyecto	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-42. Valoración de Impactos por generación de RSU derivado de las actividades

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Obras y actividades provisionales del proyecto	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-43. Valoración de Impactos por la generación de RME derivado de las actividades

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Obras y actividades provisionales del proyecto	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-44. Valoración de Impactos por la generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Obras y actividades provisionales del proyecto	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-45. Valoración de Impactos por la generación de aguas residuales por uso de sanitarios

ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio	ACTIVIDAD: Obras y actividades provisionales del proyecto	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-46. Valoración de Impactos por las emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Parque Fotovoltaico	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	2	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-47. Valoración de Impactos por emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Parque Fotovoltaico	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-48. Valoración de Impactos por la generación de RSU derivado de las actividades

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Parque Fotovoltaico	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	2	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-49. Valoración de Impactos por la generación de RME derivado de las actividades

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Parque Fotovoltaico	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	2	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-50. Valoración de Impactos por la generación de RP derivado de las actividades

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Parque Fotovoltaico	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	2	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-51. Valoración de Impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Parque Fotovoltaico	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-52. Valoración de Impactos por modificación del entorno existente.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Parque Fotovoltaico	COMPONENTE AMBIENTAL: Paisaje	FACTOR AMBIENTAL: Fondo Escénico
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-53. Valoración de Impactos por emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Subestación eléctrica	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	2	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-54. Valoración de Impactos por emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Subestación eléctrica	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-55. Valoración de Impactos por generación de RSU derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Subestación eléctrica	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	2	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-56. Valoración de Impactos por generación de RME derivado de las actividades

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Subestación eléctrica	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	2	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-57. Valoración de Impactos por generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Subestación eléctrica	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	2	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-58. Valoración de Impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Subestación eléctrica	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-59. Valoración de Impactos por modificación del entorno existente.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Subestación eléctrica	COMPONENTE AMBIENTAL: Paisaje	FACTOR AMBIENTAL: Fondo Escénico
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-60. Valoración de Impactos por emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Línea de transmisión	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	2	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-61. Valoración de Impactos por emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Línea de transmisión	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-62. Valoración de Impactos por generación de RSU derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Línea de transmisión	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	2	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-63. Valoración de Impactos por generación de RME derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Línea de transmisión	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	2	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-64. Valoración de Impactos por generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Línea de transmisión	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	2	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	2	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	4	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	2	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 32	MODERADO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-65. Valoración de Impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios.

ETAPA DEL PROYECTO: Construcción	ACTIVIDAD: Línea de transmisión	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-66. Valoración de Impactos por generación de RSU derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Operación	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-67. Valoración de Impactos por generación de RME derivado de las actividades

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Operación	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-68. Valoración de Impactos por generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Operación	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-69. Valoración de Impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios.

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Operación	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-70. Valoración de Impactos por pérdida de vegetación por trabajos de limpieza y desmonte

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Operación	COMPONENTE AMBIENTAL: Flora	FACTOR AMBIENTAL: Abundancia
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es media, cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro.	
Extensión	1	La extensión es parcial ya que la acción impactante supone una incidencia apreciable en el medio.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto es superior a 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es irreversible, ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar.	
Sinergia	1	Sinérgico, cuando el total de la manifestación es la suma de los efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es periódica, ya que su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-71. Valoración de Impactos por pérdida de fauna por trabajos de limpieza y desmonte

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Operación	COMPONENTE AMBIENTAL: Fauna	FACTOR AMBIENTAL: Abundancia
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es media, cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro.	
Extensión	1	La extensión es parcial ya que la acción impactante supone una incidencia apreciable en el medio.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto es superior a 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es irreversible, ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es periódica, ya que su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-72. Valoración de Impactos por modificación del entorno existente.

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Operación	COMPONENTE AMBIENTAL: Paisaje	FACTOR AMBIENTAL: Calidad Visual
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-73. Valoración de Impactos por modificación del entorno existente.

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Operación	COMPONENTE AMBIENTAL: Paisaje	FACTOR AMBIENTAL: Fondo Escénico
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-74. Valoración de Impactos por generación de RSU derivado de las actividades

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Mantenimiento	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-75. Valoración de Impactos por generación de RME derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Mantenimiento	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-76. Valoración de Impactos por generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Mantenimiento	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-77. Valoración de Impactos por la contaminación del agua.

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Mantenimiento	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es inferior a un año.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-78. Valoración de Impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios.

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Mantenimiento	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-79. Valoración de Impactos por pérdida de vegetación por trabajos de limpieza y desmonte

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Mantenimiento	COMPONENTE AMBIENTAL: Flora	FACTOR AMBIENTAL: Abundancia
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es media, cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro.	
Extensión	1	La extensión es parcial ya que la acción impactante supone una incidencia apreciable en el medio.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto es superior a 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es irreversible, ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar.	
Sinergia	1	Sinérgico, cuando el total de la manifestación es la suma de los efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es periódica, ya que su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-80. Valoración de Impactos por pérdida de fauna por trabajos de limpieza y desmonte

ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento	ACTIVIDAD: Mantenimiento	COMPONENTE AMBIENTAL: Fauna	FACTOR AMBIENTAL: Abundancia
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es media, cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro.	
Extensión	1	La extensión es parcial ya que la acción impactante supone una incidencia apreciable en el medio.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto es superior a 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es irreversible, ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es periódica, ya que su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-81. Valoración de Impactos por las emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-82. Valoración de Impactos por las emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-83. Valoración de Impactos por la generación de RSU derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-84. Valoración de Impactos por generación de RME derivado de las actividades

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-85. Valoración de Impactos por generación de RP derivado de las actividades

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-86. Valoración de Impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmontaje de los módulos fotovoltaicos	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-87. Valoración de Impactos por emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmantelamiento de estructura	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-88. Valoración de Impactos por emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmantelamiento de estructura	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-89. Valoración de Impactos por generación de RSU derivado de las actividades

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmantelamiento de estructura	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-90. Valoración de Impactos por Generación de RME derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmantelamiento de estructura	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-91. Valoración de Impactos por generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmantelamiento de estructura	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-92. Valoración de Impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmantelamiento de estructura	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-93. Valoración de Impactos por emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-94. Valoración de Impactos por emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-95. Valoración de Impactos por generación de RSU derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-96. Valoración de Impactos por generación de RME derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-97. Valoración de Impactos por generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-98. Valoración de Impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Desmontaje de cableado y tubería AC y DC	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-99. Valoración de Impactos por emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Retiro de valla perimetral	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PREVIA

Tabla 5-100. Valoración de Impactos por emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Retiro de valla perimetral	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-101. Valoración de Impactos por generación de RSU derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Retiro de valla perimetral	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-102. Valoración de Impactos por generación de RME derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Retiro de valla perimetral	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-103. Valoración de Impactos por generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Retiro de valla perimetral	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-104. Valoración de Impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Retiro de valla perimetral	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-105. Valoración de Impactos por emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Restauración del terreno natural	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Calidad
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-106. Valoración de Impactos por emisiones de ruido proveniente de maquinaria y equipos

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Restauración del terreno natural	COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera	FACTOR AMBIENTAL: Ruido
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PRELIMINAR

Tabla 5-107. Valoración de Impactos por generación de RSU derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Restauración del terreno natural	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Sólidos Urbanos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-108. Valoración de Impactos por generación de RME derivado de las actividades

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Restauración del terreno natural	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuo de Manejo Especial
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-109. Valoración de Impactos por generación de RP derivado de las actividades.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Restauración del terreno natural	COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo	FACTOR AMBIENTAL: Residuos Peligrosos
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	2	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 23	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-110. Valoración de Impactos por generación de aguas residuales por uso de sanitarios.

ETAPA DEL PROYECTO: Abandono	ACTIVIDAD: Restauración del terreno natural	COMPONENTE AMBIENTAL: Agua	FACTOR AMBIENTAL: Aguas Residuales
Caracterización del Impacto Ambiental		**Descripción**	
Intensidad	1	El grado de la incidencia sobre el factor es bajo, cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.	
Extensión	1	La extensión es puntual ya que la acción impactante produce un efecto muy localizado.	
Momento	4	El plazo de su manifestación es inmediato ya que el tiempo de manifestación del efecto es nulo.	
Persistencia	1	El tiempo que permanece el efecto de su aparición es entre 1 y 10 años.	
Reversibilidad	1	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado desde su aparición es a corto plazo, ya que las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	
Sinergia	1	Sin sinergismos, ya que su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	
Acumulación	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, ya que una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	
Efecto	4	El efecto es directo, ya que el efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	
Periodicidad	1	La periodicidad es irregular, ya que su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	
Recuperabilidad	4	La recuperabilidad se considera mitigable ya que la alteración puede eliminarse por la acción humana.	
Importancia del Impacto	(-) 22	BAJO	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

5.1.5 Impactos y medidas de mitigación relevantes para el Proyecto

La Tabla 5-111 y Tabla 5-112 presentan los impactos identificados como relevantes (moderados) para el componente ambiental Abiótico y Biótico.

Del componente Abiótico se identificaron 15 impactos moderados. Mientras que, del componente Biótico, se identificaron 4 impactos moderados.

En estas tablas se muestra el valor de importancia de los impactos ocasionados de acuerdo con el factor ambiental impactado y las actividades que ocasionan dicho impacto. Además, se muestran las medidas de mitigación. Con la correcta aplicación de las medidas de mitigación se espera que los impactos pasen de moderado a bajo en ambos componentes (abiótico y biótico).

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-111. Impactos y medidas de mitigación en el componente ambiental Abiótico.

MEDIO	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL IMPACTADO	FACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	IMPORTANCIA/ SIGNIFICANCIA	MEDIDA DE GESTIÓN O CONTROL	VINCULACIÓN LEGAL	VALORACIÓN DESPUES DE MEDIDAS DE CONTROL
MEDIO ABIÓTICO	Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Suelo	Erosión	Pérdida de suelo por movimiento de tierras por desmonte y despalme	MODERADO	✓ Siembra y mantenimiento de cobertura vegetal	✓ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en materia de Impacto Ambiental ✓ Ley de Desarrollo Forestal Sustentable	BAJO
		Trazo y nivelación			Pérdida de suelo por movimiento de tierras por trazo y nivelación				
		Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones			Pérdida de suelo por movimiento de tierras por excavaciones				
	Construcción	Parque Fotovoltaico	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades		✓ Instalación de contenedores de residuos en toda el área de trabajo ✓ Colocación de residuos en sus respectivos contenedores ✓ Construcción de almacén temporal de residuos peligrosos	✓ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) ✓ Reglamento de la LGPGIR	
				Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades				
				Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades				
			Atmosfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna		✓ Registro del Programa de mantenimiento preventivo ✓ Inspección periódica de las unidades involucradas	✓ NOM-041-SEMARNAT-2015 ✓ NOM-044-SEMARNAT-2006 ✓ NOM-050-SEMARNAT-1993	
		Subestación eléctrica	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades		✓ Instalación de contenedores de residuos en toda el área de trabajo ✓ Colocación de residuos en sus respectivos contenedores	✓ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) ✓ Reglamento de la LGPGIR	
				Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades				

VERSIÓN PÚBLICA

MEDIO	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL IMPACTADO	FACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	IMPORTANCIA/ SIGNIFICANCIA	MEDIDA DE GESTIÓN O CONTROL	VINCULACIÓN LEGAL	VALORACIÓN DESPUES DE MEDIDAS DE CONTROL
				Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades		✓ Construcción de almacén temporal de residuos peligrosos		
			Atmosfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna		✓ Registro del Programa de mantenimiento preventivo ✓ Inspección periódica de las unidades involucradas	✓ NOM-041-SEMARNAT-2015 ✓ NOM-044-SEMARNAT-2006 ✓ NOM-050-SEMARNAT-1993	
		Línea de Transmisión	Suelo	Residuos Sólidos Urbanos	Generación de RSU derivado de las actividades	MODERADO	✓ Instalación de contenedores de residuos en toda el área de trabajo ✓ Colocación de residuos en sus respectivos contenedores ✓ Construcción de almacén temporal de residuos peligrosos	✓ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) ✓ Reglamento de la LGPGIR	BAJO
				Residuos de Manejo Especial	Generación de RME derivado de las actividades				
				Residuos Peligrosos	Generación de RP derivado de las actividades				
			Atmosfera	Calidad	Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna		✓ Registro del Programa de mantenimiento preventivo ✓ Inspección periódica de las unidades involucradas	✓ NOM-041-SEMARNAT-2015 ✓ NOM-044-SEMARNAT-2006 ✓ NOM-050-SEMARNAT-1993	

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 5-112. Impactos y medidas de mitigación en el componente ambiental Biótico.

MEDIO	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL IMPACTADO	FACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	IMPORTANCIA/ SIGNIFICANCIA	MEDIDA DE GESTIÓN O CONTROL	VINCULACIÓN LEGAL	VALORACIÓN DESPUES DE MEDIDAS DE CONTROL
MEDIO BIOTICO	Preparación del Sitio	Desmonte y despalme	Flora	Distribución	Pérdida de especies vegetales por la actividad de desmonte y despalme en la etapa de preparación del sitio de la construcción del Parque Fotovoltaico “PV Solar”	MODERADO	✓ Realizar desmonte y despalme en las áreas estrictamente necesarias y que el avance sea desde las áreas perturbadas hacia la periferia del área de proyecto. ✓ Permitir y facilitar el escape y libre tránsito de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área del proyecto durante la esta etapa.	✓ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento. ✓ NOM-059-SEMARNAT-2010. ✓ Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.	BAJO
				NOM-059-SEMARNAT-2010					
			Fauna	Distribución	Desplazamiento de especies animales por la actividad de desmonte y despalme en la etapa de preparación del sitio de la construcción del Parque Fotovoltaico “PV Solar”				
				NOM-059-SEMARNAT-2010					

Fuente: (2023)

VERSIÓN PÚBLICA

CAPÍTULO 6

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
PARQUE FOTOVOLTAICO “PV SOLAR”, VERACRUZ

VERSIÓN PÚBLICA

Septiembre 2023
Rev. 0

CAPÍTULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 3

6.2 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... 4

6.3 PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO DE FAUNA Y RESCATE DE INDIVIDUOS SUSCEPTIBLES. 8

6.4 PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA 8

6.5 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL..... 15

6.6 PROGRAMA PREVENTIVO DE CALIDAD DE SUELO 16

6.6.1 Programa Preventivo de Conservación de Suelos..... 16

6.6.2 Programa De Preventivo De Contaminación De Suelo 17

6.7 PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS..... 19

6.8 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO..... 20

VERSIÓN PÚBLICA

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, señala en la Fracción VI del Artículo 13 que la MIA a nivel Regional debe contener las Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional. Acorde a ello el presente el presente capítulo se describen las medidas correspondientes y ambientalmente viables de llevarse a cabo, para prevenir, controlar, minimizar, restaurar y/o compensar el nivel de impacto ambiental que se pudiera ocasionar por el desarrollo del proyecto.

De acuerdo con el análisis obtenido en el Capítulo V, el total de impactos que se detectaron para el Proyecto de impactos positivos y negativos fue de 134 interacciones. La etapa de Preparación del sitio presentó un mayor número de interacciones (49), lo que representa el 36.57 % del total. Mientras que la etapa de Operación y Mantenimiento presentó el menor número de interacciones con un total de 19 interacciones; es decir, el 14.18 % del total.

Del total de interacciones, 30 (22.39 %) son positivos y 104 (77.61 %) son negativos.

La forma en que se evaluó la importancia de cada impacto fue a través del algoritmo propuesto por Conesa (2003). Los valores de ponderación muestran que, del total de interacciones identificadas como negativas, 85 se clasifican de categoría de baja y 19 moderadas, no hay interacciones con categoría alta.

En este caso, se contempla ejecutar medidas con base a la clasificación realizada por la SEMARNAT a los componentes y factores de impacto **MODERADO.**

Tabla 1. Clasificación de medidas (SEMARNAT[1])

TIPO	DESCRIPCIÓN
Medidas de prevención:	Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente
Medidas de mitigación	Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas

[1] SEMARNAT s/n: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/crtiterios-de-evauacion-de-impacto-ambiental

VERSIÓN PÚBLICA

TIPO	DESCRIPCIÓN
Medidas de compensación	Conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad

6.2 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

De acuerdo con la evaluación obtenida en el Capítulo V, se deberá desarrollar un Plan de Vigilancia Ambiental, el cual busca ser una Guía orientada a describir y dar seguimiento a los programas específicos y cumplir con las actividades propuestas; dando a la autoridad los controles ambientales específicos y apropiados para cada una de las diferentes actividades que se contemplen en el alcance de cada Programa.

Este Plan, además permitirá orientar al Promovente y al Contratista o Supervisor, a fin de que asuman el compromiso y la responsabilidad de observar a tiempo y forma las actividades descritas en cada programa.

Desarrollo.

Para su desarrollo, se ha tomado como base los impactos ambientales identificados como Moderados durante las diferentes etapas del Proyecto y se han establecido las medidas preventivas y de mitigación, así como procedimientos de control para el cumplimiento de estos.

Una forma de evaluar el cumplimiento de estos es a partir de establecer la frecuencia de su cumplimiento y evidencias que deberán documentar y que deberá ser revisada por la autoridad. Acorde a ello, se enlistan en la Tabla 2 los programas propuestos, impactos moderados identificados en el análisis del Capítulo 5, medidas y frecuencia que podrían mitigar, así como actividades documentales que deberán ser consideradas por los Contratistas/Supervisores.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 2. Acciones y/o programas preventivos y de mitigación de impactos ambientales moderados

MEDIDA DE ATENCIÓN	TIPO DE MEDIDA	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DE APLICACIÓN	IMPACTO AMBIENTAL A ATENDER	EVIDENCIA DOCUMENTAL	FRECUENCIA DE EJECUCIÓN
Programa de ahuyentamiento de fauna y rescate de individuos susceptibles.	PREVENTIVA	FAUNA	Preparación/Construcción	Pérdida de fauna por trabajos de limpieza y desmonte Desplazamiento de fauna por trabajos de limpieza y desmonte	- Reporte de las acciones de ahuyentamiento de fauna. - Reporte de rescate de especies susceptibles (llenado de bitácora de rescate de organismos) - Anexo fotográfico/video - Anexo fotográfico/video, donde se muestra la capacitación del grupo de trabajadores en temas re rescate y ahuyentamiento de fauna.	El registro en bitácora deberá realizarse en caso de reubicación de especie, durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto. Los reportes deberán realizarse durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto. El programa de capacitación deberá realizarse antes del inicio de las actividades y de manera periódica durante las etapas de Preparación/Construcción.
Programa de rescate de flora	PREVENTIVA	FLORA	Preparación/Construcción	Pérdida de vegetación por trabajos de limpieza y desmonte	- Registro en bitácora y reporte de reubicación de especies de flora, incluye Anexo fotográfico/video. - Reporte se seguimiento de especies reubicadas, donde se indique el porcentaje de supervivencia. - Anexo fotográfico/video, donde se muestra la capacitación del grupo de trabajadores en temas de flora silvestre,	El registro en bitácora deberá realizarse en caso de reubicación de especie, durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto. El reporte podrá presentarse al finalizar las etapas de preparación y construcción del Proyecto. El programa de capacitación deberá realizarse antes del inicio de las actividades y de manera periódica durante

VERSIÓN PÚBLICA

MEDIDA DE ATENCIÓN	TIPO DE MEDIDA	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DE APLICACIÓN	IMPACTO AMBIENTAL A ATENDER	EVIDENCIA DOCUMENTAL	FRECUENCIA DE EJECUCIÓN
						las etapas de Preparación/Construcción
Programa de capacitación y concientización ambiental	PREVENTIVA	FLORA/ FAUNA	Preparación/Construcción	Pérdida de vegetación por trabajos de limpieza y desmonte Pérdida de fauna por trabajos de limpieza y desmonte Desplazamiento de fauna por trabajos de limpieza y desmonte	- Lista de asistencia firmada con cada uno de los participantes - Anexo fotográfico/video, donde se observen el contenido de los letreros informativos alusivos a temas ambientales, entre otros. - Anexo fotográfico/video, donde se muestra la capacitación del grupo de trabajadores en temas ambientales.	El programa de capacitación deberá realizarse antes del inicio de las actividades y de manera periódica durante las etapas de Preparación/Construcción
Programa preventivo de calidad de suelo	PREVENTIVA/MITIGACIÓN	SUELO	Preparación del sitio	Pérdida de suelo por movimiento de tierras. -Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	- Anexo fotográfico/video de evidencia de siembra de cobertura vegetal	Preventivas: Actividades diarias durante las obras de preparación y construcción. Mitigación: Al final de las obras (siembra y mantenimiento de cobertura vegetal)
Programa preventivo de contaminación de suelo	PREVENTIVA	SUELO	Todas las etapas	- Calidad del suelo	- Registro en bitácora de incidentes	Actividades preventivas diarias durante todas las obras.
Programa de manejo integral de residuos	MITIGACIÓN	SUELO	Construcción	Generación de RSU derivado de las actividades. Generación de RME derivado de las actividades. Generación de RP derivado	- Anexo fotográfico/video, donde se muestra la capacitación del grupo de trabajadores en temas de residuos y ejemplo de la buena disposición de los residuos sólidos y/o buenas prácticas por parte de los	Actividades preventivas diarias durante las obras de preparación y construcción

VERSIÓN PÚBLICA

MEDIDA DE ATENCIÓN	TIPO DE MEDIDA	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DE APLICACIÓN	IMPACTO AMBIENTAL A ATENDER	EVIDENCIA DOCUMENTAL	FRECUENCIA DE EJECUCIÓN
				de las actividades	trabajadores de la obra.	
Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo	PREVENTIVA	ATMÓSFERA	Construcción	- Emisiones a la atmósfera de equipos y maquinaria de combustión interna	Registro del Programa de mantenimiento periódico	Actividades preventivas diarias durante las obras de preparación y construcción

VERSIÓN PÚBLICA

6.3 PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO DE FAUNA Y RESCATE DE INDIVIDUOS SUSCEPTIBLES.

Objetivo.

Este programa tiene como objetivo ahuyentar y rescatar a las especies que se encuentren cercanas al área del Proyecto, principalmente aquellas de lento desplazamiento, como son: mamíferos pequeños, anfibios y reptiles; así como aquellas listadas en la norma **NOM-059-SEMARNAT-2010** o listadas en las CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre).

Desarrollo.

Para este programa se desarrollará un estudio detallado antes y durante la fase de preparación y construcción, para delimitar las áreas de anidación, refugio y alimentación con especial énfasis en las especies endémicas o protegidas de lento desplazamiento (por ejemplo; juveniles y/o lesionadas), y aquellas listadas en la norma **NOM-059-SEMARNAT-2010** o CITES.

Las acciones y medidas de protección de la fauna serán de naturaleza preventiva, teniendo como limitante básica la naturaleza intrínseca del Proyecto. Tales medidas giran en torno al supuesto de que conforme avance la obra, la fauna se desplazará por medios propios fuera del área del proyecto hacia zonas contiguas, cuyas condiciones sean apropiadas para su sobrevivencia.

El siguiente cuadro muestra la descripción de las medidas con base al análisis obtenido del Proyecto.

Etapa del Proyecto:	**Preparación**
Componente Ambiental:	**Fauna**
Factor Ambiental:	**Distribución y especies NOM-059-SEMARNAT-2010**
Programa de disuasión de fauna y rescate de individuos susceptibles.	
De las especies identificadas para el área del Proyecto, se registraron cinco especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales una está amenazada y cuatro se encuentran protegidas. La especie amenazada es un Ave, específicamente el Halcón Fajado (*Falco femoralis),* mientras que las especies protegidas son una especie de reptil, Iguana espinosa (*Ctenosaura acanthura)* y tres especies de aves que se enlistas a continuación: • Gavilán caracolero (*Rhostramus sociabilis*) • Gavilán cooper (*Accipiter cooperii*) • Oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*) Previo a cualquier actividad de despalme o desmonte en el área del Proyecto se realizarán acciones de	

VERSIÓN PÚBLICA

ahuyentamiento y/o rescate de las especies de fauna con especial énfasis a aquellas especies de lento desplazamiento.

Manejar organismos vivos es una actividad riesgosa desde el punto de vista de la integridad física y la seguridad del personal técnico encargado de manejar a la fauna silvestre, por sí mismo este riesgo es suficiente para aplicar todas las medidas precautorias y sobre todo mantener la prudencia. Por ello, el Programa debe ser ejecutado por un Especialista en materia ambiental el cual, debe poseer experiencia en técnicas de inmovilización, traslado, colecta etc. ya que los métodos utilizados no deben por ningún motivo lastimar o perjudicar físicamente a los organismos, pues esto carece de fundamentos éticos y limita el logro de los objetivos procurados en este plan.

Asimismo, el Especialista deberá capacitar a todo el personal que participe en el Proyecto durante sus diferentes etapas, teniendo especial énfasis al respeto y cuidado al medio ambiente. Esto se describe el punto 4 de esta descripción.

A continuación, se proponen las acciones generales de ahuyentamiento y/o rescate de fauna:

Antes de comenzar con las actividades, se colocarán alrededor de las áreas de trabajo, letreros alusivos a la prohibición de captura y/o caza o aprovechamiento de animales silvestres.

Se recomienda que previo a las actividades de desmonte y limpieza del terreno se forme una línea de personal capacitado, que podrán avanzar de Norte a Sur ejecutando una serie de ruidos que alerten a las comunidades de mamíferos y reptiles, haciéndolos migrar hacia los sitios aledaños al área de trabajo.

Se contempla que las comunidades de fauna, que consisten principalmente en reptiles, migrarán hacia sitios aledaños para buscar refugio y asentarse en estos nuevos espacios, ajustándose a las dinámicas de sus poblaciones, a sus relaciones inter e intraespecíficas y a su disponibilidad de hábitat. Sin embargo, si durante la ejecución del desmonte y limpieza del terreno se encuentran animales que no pudieron migrar hacia los sitios aledaños, se deberán trasladar de manera manual, tal como se menciona en el inciso 3 de esta descripción.

Todo traslado de organismos deberá ser registrado en una bitácora donde se colocará la geoposición y evidencia del rescate y su liberación, ésta última deberá llevarse a cabo en sitios similares a donde fueron encontrados.

En caso de que durante las actividades de preparación y construcción se encontrasen de manera fortuita con alguna especie que se encuentre clasificada dentro de alguna de las categorías indicadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se deberá realizar las acciones de traslocación.

De manera específica se realizarán las siguientes acciones:

1) **Identificación, localización y registro de especies**

Con base en el listado de obras y previo a la ejecución, el personal especialista en fauna realizará los recorridos de campo en las que exista alguna amenaza evidente dentro del área de trabajo para identificar y localizar las especies listadas dentro de alguna de las categorías indicadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES

Durante esta actividad, se anotarán las características del entorno o hábitat de los individuos localizados, tales como refugios, madrigueras, número de individuos, crías, etapa reproductiva, ubicación del sitio,

VERSIÓN PÚBLICA

asociación vegetal, tipo de suelo, etc., así como el mayor número de elementos físico y ecológicos que permitan una mejor toma de decisiones para su reubicación, quedando todo bien documentado en su bitácora de campo.

2) Localización de sitios de reubicación

La selección del sitio de reubicación es de vital importancia para asegurar la supervivencia de los individuos trasladados, por lo que siempre se deben seleccionar sitios que presenten características similares al lugar de donde fueron extraídas, libres de alguna otra alteración del medio físico. Dentro de un radio de 1,000 m, como máximo.

Para ello, se solicitará apoyo a la administración ambiental correspondiente, a fin de determinar los sitios más apropiados para liberación de dichos especímenes y no causar disturbios ambientales.

3) Colecta y traslado

Primeramente, se evaluará la necesidad y/o conveniencia de realizar el rescate. Mientras esto no sea considerado como imprescindible, será pertinente mantener a los individuos en su propio hábitat. La regla de decisión será valorada con total honestidad académica y científica, y bajo consideraciones del especialista.

La manera más apropiada de realizar la colecta es en pareja, para facilitar la captura, trato y traslado del ejemplar a un sitio abierto para su mejor manejo y posterior registro; así como reducir los riesgos y el esfuerzo al colector.

Herpetofauna:

Englobaremos aquí a los reptiles (serpientes, tortugas, lagartijas, iguanas) por estar incluidos en alguna norma oficial y otros por ser organismos que, por su etología, tienen un lento desplazamiento.

La búsqueda de los ejemplares se realizará por debajo y/o entre troncos caídos, cortezas de árbol, material vegetal, agujeros en el suelo.

La técnica a utilizar para la captura de reptiles, será directa con ganchos y pinzas herpetológicas, para su posterior reubicación en áreas aledañas; es decir, la preparación de material herpetológico para su captura y transporte, tiene como función principal mantener los ejemplares vivos, registrar e identificar la especie a la que pertenecen y realizar las observaciones correspondientes, con el objetivo primordial de preservar, conservar y liberar los organismos con el daño menor o nulo de ser posible, reintegrándolos de forma inmediata a la vida silvestre.

Para el traslado, es aconsejable el uso de botes de 20 L a fin de facilitar el rápido y seguro traslado de (los) ejemplar(es); otro material que puede ser utilizado con seguridad para el traslado, son costaleras para ejemplares pequeños no venenosos. También el uso de redes y bolsas de manta facilitan y aseguran un traslado exitoso de esta clase de organismos, previniendo estrés y maltrato del mismo ejemplar.

Avifauna y Mastofauna:

Existen técnicas de ahuyentamiento que se utilizan como medidas preventivas, que van desde, sonidos ratifícales con equipos de perifoneo. La aplicación de los conocimientos biológicos en la creación de técnicas de ahuyentamiento, se ejemplifica en forma óptima en el aspecto sónico. Esta técnica se ha

VERSIÓN PÚBLICA

empleado con éxito para ahuyentar aves de los lugares de anidada, reproduciendo sus llamadas de dispersión; el programa de ahuyentamiento generado directamente por los técnicos del área ambiental de las empresas, las acciones indirectas generadas por el movimiento vehicular o el ruido ocasionado por la maquinaria, contribuye y facilita el desplazamiento de la fauna silvestre del sitio, evitando con esto su daño.

En caso de localizar nidos, donde las densidades sean muy altas y las especies se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se realizará su movilización hacia áreas aledañas que presenten características semejantes al entorno donde se encontraban, de tal manera que se asegure el éxito reproductivo. La movilización de los nidos dependerá de las características de la especie, así como del factor tiempo.

En el caso de encontrarse madrigueras, se inspeccionarán para asegurarse que se encuentren libres de organismos, de lo contrario serán rescatados, reubicados y liberados en zonas aledañas. De requerirse algún cuidado especial (crías o animales heridos) serán dispuestos en los sitios que la autoridad disponga.

Para el rescate de mamíferos medianos para su posterior reubicación, se ocupa la técnica de Inmovilización física, en la cual se utilizar como herramienta de trabajo una Vara de Control (conformado por un lazo, un cordel, una varilla) y Jaulas de Traslado. La técnica consiste esencialmente en manipular al ejemplar con esta vara sin ocasionarle daño alguno, acercándose, procurando ocultar la vara para no provocar un enfrentamiento. Con ambas manos se desliza el lazo sobre la cabeza del ejemplar hasta llegar a la altura del cuello, a la vez introducir una de las patas delanteras; se deberá jalar el cordel sin apretar demasiado para no sofocar al ejemplar. La vara está diseñada para manejo de animales, guiando al ejemplar hacia delante, caminando a un lado de él donde lo alcance a observar, y a una distancia prudente cuidando las manos. Conduciendo al ejemplar hacia la Jaula de Traslado (el tamaño debe de ser proporcional al ejemplar), Introduciéndolo en la jaula, mientras que con una mano cierra la jaula, con la otra libera el cordel de la Vara de Control.

En todos los sitios en los que se realice un rescate de animales se llevará un registro del número de organismos rescatados, su localización al momento de la identificación en campo, su reubicación, así como un registro fotográfico o de video.

Capacitación y concientización del personal que participe en las diferentes etapas del proyecto.

La capacitación del personal forma parte del Programa de capacitación y concientización ambiental, descrito más adelante, en el cual un especialista en materia ambiental con experiencia en técnicas de inmovilización, traslado, colecta etc. deberá impartir un taller de concientización a los trabajadores para establecer lineamientos sobre protección y conservación de las especies de fauna silvestre presentes en la zona de estudio. Esta capacitación deberá realizarse de manera periódica, principalmente durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que con frecuencia el personal que participa en este tipo de obras es remplazado o participa en varias actividades durante las diferentes etapas del proyecto; siendo importante comentar que dicha capacitación deberá enfocarse en el personal que participe durante la preparación del sitio (desmonte y despalme del terreno) y la construcción del proyecto.

Durante la capacitación, se deberán abordar temas como la fauna silvestre presente en la zona, principalmente de aquellas especies identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentran cerca de la zona, su importancia para el ecosistema, las medidas de seguridad aplicables en caso de un encuentro con fauna peligrosa en el área de trabajo y recomendaciones sobre la protección de las

VERSIÓN PÚBLICA

especies silvestre, dejando claramente la prohibición a todo el personal, sobre la caza, extracción y/o tráfico de especies de fauna silvestre.

6.4 PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA

Objetivo.

Este programa consiste en el rescate de especies de flora que se encuentren en el área del proyecto, principalmente a aquellas especies endémicas o protegidas, y aquellas listadas en la norma **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Desarrollo.

Se deberá de llevar a cabo antes y durante la fase de preparación y construcción. Deberá de estar enfocado a todas las especies susceptibles poniendo especial atención en las cactáceas y las enlistadas en la norma **NOM-059-SEMARNAT-2010** y listados CITES.

Etapa del Proyecto:	**Preparación**
Componente Ambiental:	**Flora**
Factor Ambiental:	**Cobertura**
Programa de rescate de flora	

La única especie registrada en el área del Proyecto en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 fue el *Zamia loddigesii Miq*; por lo cual se tendrá especial cuidado de realizar la búsqueda de estos individuos previo a cualquier trabajo.

Para el caso *Zamia loddigesii Miq.* se realizarán acciones de rescate y serán trasplantadas en la zona noroeste del polígono del Proyecto que es un sitio donde no se tiene contemplado llevar a cabo la instalación de paneles solares ni de ningún otro tipo de infraestructura.

A continuación, se indican las acciones a realizar para el rescate de las especies.

1) Localización, Identificación y Registro de Especies

Antes del inicio de las obras, se deberán realizar recorridos de campo para identificar y localizar las especies sujetas a protección dentro del área del Proyecto.

Durante esta actividad, se anotarán las características fenológicas de los individuos localizados, como especie, número de organismos, asociación vegetal, ubicación del sitio, tipo de suelo, así como la fecha y el colector.

Las brigadas de trabajo deberán estar conformadas por un Biólogo y técnico auxiliar. Este personal de apoyo deberá contar con capacitación y entrenamiento en cuanto al manejo apropiado de los especímenes y técnicas de extracción-replantación.

VERSIÓN PÚBLICA

2) Localización de Sitios de Replantación

La selección del sitio de trasplante es otra actividad de vital importancia para asegurar la supervivencia de las plantas reubicadas, por lo que siempre se deberán seleccionar sitios que presenten características similares al lugar de donde fueron extraídas, ya que es más factible que dichas zonas presenten suelos con características similares a la de los sitios de reubicación (porosidad del suelo, concentración de nutrientes y/o sustrato, nivel de radiación solar, temperatura, características químicas como pH, etc.), facilitando y reduciendo con ello el tiempo de adaptación de las plantas en los nuevos sitios.

En el caso de que no exista sitio aledaño con características similares de vegetación, suelo y pendiente, será necesario hacer un análisis de conglomerados (cluster), con la vegetación circundante, con la finalidad de encontrar un lugar apropiado para los organismos a rescatar.

Es importante señalar que el estudio de conglomerados parte de un índice de similitud, de tal forma que puede agrupar sitios o lugares similares con características comunes.

3) Colecta y Traslado

El procedimiento para la colecta de ejemplares consistirá en abrir una cepa de dimensiones que eviten dañar el sistema radicular de los individuos a colectar con un zapapico o una barreta, con la cual se aflojará el terreno donde se ubique cada planta, entonces se podrá retirar la planta suavemente con la mano para no romper las raíces, se deberá sacar la planta con parte del sustrato. Enseguida las plantas serán cubiertas con papel periódico, colocándolas en cajas de madera para su traslado al sitio de trasplante.

4) Transporte

Al acomodar las plantas a reubicar, en la cama de una camioneta, se procurará que exista un espacio suficiente que permita su mejor estibado; evitando que, con el movimiento del vehículo, las plantas se muevan o golpeen entre ellas y cuidando que el tallo no sufra dobleces o quebraduras.

5) Trasplante

Para esta actividad se considerará el efecto nodriza que pudieran tener los organismos reubicados con otras plantas, de tal forma que el trasplante se haga preferentemente en esta condición.

Previo al trasplante, se realizará la apertura de cepas cuyo tamaño dependerá del espécimen, con un distanciamiento aproximado entre cepas de 0.5 a 1.0 m, para evitar la sobrepoblación y para disminuir la competencia intra-específica.

Cada individuo será revisado minuciosamente con objeto de detectar daño radicular o en los tejidos de la planta, con objeto de aplicar las medidas profilácticas y preventivas necesarias. Estas medidas pueden consistir en la eliminación de tejidos o raíces dañadas, la aplicación de azufre o algún otro preventor de daños bacterianos y fúngicos, la aplicación de enraizadores y fertilizante. El llenando de la cepa se hará con el mismo suelo, apisonando y aplicando un riego.

Al concluir las labores de trasplante, se identificarán las coordenadas geográficas del sitio o sitios de reubicación y se registrará el número de individuos reubicados por especie.

VERSIÓN PÚBLICA

6) Etiquetado o Marcaje

Al finalizar el proceso de trasplante, se colocará un señalamiento distintivo para permitir la fácil localización del sitio. El registro de las especies reubicadas se llevará de acuerdo con el siguiente formato:

FORMATO DE REGISTRO DE ESPECIES REUBICADAS

Fecha: _____

LOCALIDAD: _____ COORD. UTM: _____MSNM: _____

TIPO DE OBRA: _____

No.	Nombre Científico	Número Ejemplares	Coordenadas UTM		Tipo de Vegetación
			X	Y	
	TOTAL				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE:

7) Seguimiento de ejemplares

Periódicamente se realizarán visitas a los sitios de trasplante con objeto de verificar el estado de los ejemplares reubicados. Las visitas se efectuarán hasta asegurar el arraigo de los individuos, registrando el porcentaje de sobrevivencia final, así como las causas de las pérdidas de especímenes.

Se considera un porcentaje esperado de sobrevivencia mayor al 85% en las especies a rescatar. Las principales actividades de mantenimiento que aplicarán a los individuos rescatados, posterior a la etapa de trasplante, son las siguientes:

- Riego en época de secas.
- Aplicación de abonos orgánicos (solamente una vez al mes en aquellas plantas que lo requieran).
- Limpieza superficial de la maleza; solo en el sitio de trasplante, a efecto de evitar la competencia con otras especies.
- Determinación de los índices de sobrevivencia.

Capacitación y concientización del personal que participe en las diferentes etapas del proyecto.

Dentro de actividades del Programa de Capacitación y concientización se abordará el tema de cuidado

VERSIÓN PÚBLICA

de especies sensibles. En este caso, se ha identificado que en el área del Proyecto se encuentra la especie *Zamia loddigesii Miq*; la cual se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se dará énfasis a esta especie. Algunos de los temas que deberán atenderse dentro de estas reuniones son la protección y conservación de flora silvestre, así como la prohibición a todo el personal sobre la caza extracción y/o tráfico de especies silvestres.

6.5 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL

Objetivo

El objetivo de este programa es capacitar al personal que laborará en las obras del proyecto con el fin de concientizarlo con respecto al valor de su entorno ambiental.

Desarrollo

El Programa estará dirigido por un Especialista en materia ambiental el cual, deberá contar con experiencia en temas ambientales, especialmente en el muestreo y monitoreo de fauna y flora. El Especialista deberá capacitar a todo el personal que participe en el Proyecto durante sus diferentes etapas, teniendo especial énfasis en al respeto y cuidado al medio ambiente.

Este programa estará dirigido a todos los trabajadores involucrados en el proceso de construcción, pero fundamentalmente para todos aquellos empleados cuyo trabajo pueda generar un impacto significativo sobre el medio ambiente (preparación y construcción) y deberá implementarse antes de iniciar las labores de las distintas fases del proyecto y ser impartido de manera constante por personal capacitado en la materia, por el supervisor y/o responsable de obra.

Se generarán registros indicando la fecha de realización de la capacitación, horas de duración, temas tratados, relación de participantes y expositor del tema.

El enfoque de este programa es el de tomar conciencia sobre:

- La importancia del Área del Proyecto de conformidad con la política y los procedimientos ambientales.
- Los impactos ambientales significativos, reales o potenciales, generados por sus actividades de trabajo y los beneficios ambientales derivados de un mejor comportamiento personal.
- La necesidad de estar preparado para responder adecuadamente, en caso de alguna emergencia ambiental.

VERSIÓN PÚBLICA

- Especies de importancia (NOM-059-SEMARNAT-2010) identificadas en el Proyecto
- Las posibles consecuencias que se generan, en caso de apartarse de los procedimientos de operación definidos.

Los responsables de impartir dicha capacitación deberán hacerlo en tiempo y forma durante la etapa de preparación y construcción de la obra.

El contratista deberá verificar la correcta ubicación y el contenido de los letreros informativos alusivos a temas ambientales, entre otros.

6.6 PROGRAMA PREVENTIVO DE CALIDAD DE SUELO

6.6.1 Programa Preventivo de Conservación de Suelos

Objetivo: El programa tiene como fin describir las acciones a seguir a fin de prevenir alteraciones en la calidad de suelo durante la etapa de Preparación del sito, principalmente aquellas actividades como el trazo y nivelación del suelo, las cuales generarán superficies desnudas expuestas a los procesos erosivos.

Desarrollo: El programa contempla dos actividades, el Programa preventivo de conservación de suelo de suelos, destinada a disminuir la intensidad de los procesos erosivos una vez terminadas las actividades de preparación y construcción, y el Programa de preventivo de contaminación de suelo, él cual está enfocado a tomar medidas adecuadas en caso de que haya contaminación de suelos proveniente de las actividades como el uso de maquinaria y manejo de residuos peligrosos.

Etapa del Proyecto:	**Preparación del sitio**
Componente Ambiental:	**Suelo**
Factor Ambiental:	**Erosión**
Programa preventivo de conservación de suelo	
Etapa de preparación del sitio y construcción Durante las actividades de preparación del sitio se generará perdida de suelo derivado de la remoción de la vegetación, del horizonte orgánico del suelo, y excavaciones y compactaciones necesarias para la obra. Con el fin de devolver la capacidad productiva del suelo tras las obras se adoptarán las siguientes medidas: • Todas las ocupaciones relativas a la obra (elementos de producción de energía, aparcamientos temporales, casetas, acopios, etc.) se localizarán en la zona prevista en el proyecto, ello impedirá que el impacto en el suelo se ejerza en zonas no acondicionadas.	

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto:	Preparación del sitio
Componente Ambiental:	Suelo
Factor Ambiental:	Erosión
Programa preventivo de conservación de suelo	

- El paso de la maquinaria en estas zonas en fase constructiva va a suponer un pisoteo importante del suelo, desigual según la forma de ejecución de la instalación y del estado de la tierra. Para evitar la compactación de la tierra y permitir el recubrimiento vegetal con plantas herbáceas del nuevo espacio, se pasará un tractor con ripper a la profundidad suficiente para soltar la tierra y realizar posteriormente el sembrado de cobertura vegetal.
- Una vez terminadas todas las actividades de operación se propone sembrar y mantener una cobertura vegetal en la superficie libre de infraestructuras, ello permitirá conservar el suelo productivo y evitar riesgo de erosión en caso de lluvias muy fuertes, así como facilitar la recuperación de la vegetación natural en estas superficies. En la composición de semillas se considerará la adaptabilidad de las especies a este terreno y su disponibilidad en el mercado; asegurando que la procedencia de semillas sea de la región.
- Tal y como dice el proyecto, no se pueden arrojar ni abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, basuras, etc.) en el lugar de las obras. El proyecto prevé habilitar puntos de recogida de basura de forma selectiva, que deberán ser transportados y vertidos a lugares autorizados.

6.6.2 Programa De Preventivo De Contaminación De Suelo

Etapa del Proyecto:	Preparación, Construcción, Operación, Mantenimiento
Componente Ambiental:	Suelo
Factor Ambiental:	Contaminación
Programa de preventivo de contaminación de suelo	

Con la finalidad de evitar la contaminación de suelo por fugas y derrames de grasas, aceites y lubricantes durante la etapa de preparación del sitio, construcción y abandono, los cambios de aceite de maquinaria y equipo se deberán realizar en sitios con cubierta asfáltica o membranas plásticas, considerando el uso de recipientes para colectar las grasas o aceites recuperados, y además cubrir temporalmente las superficies con algún material impermeable.

Adicionalmente, durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto, y con la finalidad de prevenir la contaminación de suelo, se contará con un área específica para almacenar residuos no peligrosos tales como:

- Residuos de materiales de construcción. Estos se desmenuzarán, transportarán y depositarán en un sitio próximo al Proyecto, cumpliendo con los requerimientos ambientales vigentes, previa autorización de las autoridades municipales, considerando un Plan de Manejo conforme a lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
- Materiales metálicos, tales como pedacería de alambre, varilla, alambre recocido, etc. que serán almacenados temporalmente por el constructor para su posterior reciclaje

También se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos en el que se alojarán residuos como

VERSIÓN PÚBLICA

los siguientes:

- Estopas impregnadas con grasa y soluciones limpiadoras generadas durante el mantenimiento de equipo pesado y vehículos automotores, que se almacenarán temporalmente en recipientes y sitios específicos para su disposición controlada o incineración por empresas autorizadas.
- Aceites lubricantes gastados producto del mantenimiento de equipo pesado y vehículos automotores, que se reciclarán a través de una empresa especializada.
- Baterías del sistema de respaldo, las cuales serán colocadas en el almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior disposición conforme a lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

En el caso de que hubiese derrames accidentales de hidrocarburos u otras sustancias al suelo, se establecerán las acciones necesarias de remediación para dar cumplimiento a lo establecido en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
- NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.

El manejo y almacenamiento de los residuos peligrosos, se deberá realizar conforme a lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), su Reglamento, así como en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-052-SEMARNAT–2005. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites 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-2005.

Por otra parte, durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto, todas las instalaciones provisionales (oficinas y comedores) tendrán servicios sanitarios adecuadamente acondicionados.

Se instalará un sanitario portátil por cada 25 trabajadores, cuyo servicio de limpieza se realizará cada 24 horas. El manejo y disposición de los residuos sanitarios lo hará una empresa autorizada para prestar este servicio.

Para evitar la contaminación del suelo durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- El material de relleno y compactación debe estar libre de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Todas las áreas que se contaminen con residuos peligrosos y no peligrosos deben de limpiarse antes de concluir la etapa de construcción.
- Se debe tener en cuenta que todo material no peligroso que esté en contacto con residuos peligrosos será considerado como tal.

La preparación y asignación de sitios específicos para la realización de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, está considerada como parte de las actividades que deberá realizar el licitante ganador encargado de la ejecución del Programa.

VERSIÓN PÚBLICA

La restauración de suelos sólo será aplicable cuando ocurran derrames accidentales de grasas, aceites o sustancias químicas al suelo, aplicando los procesos de remediación que permitan reducir los niveles contaminantes por debajo de los límites establecidos en las normas antes mencionadas.

6.7 PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

Objetivo.

Dar un manejo adecuado a los residuos desde su generación, almacenamiento y disposición final, realizando una adecuada separación que permita la reducción, reciclaje y reuso de los residuos, con la finalidad de proteger al medio ambiente, y mantener al sistema ambiental libre de todo tipo de residuos durante toda la vida útil del proyecto.

Desarrollo.

El plan deberá ser desarrollado a fin de instruir a los trabajadores sobre la clasificación básica de los residuos (orgánicos e inorgánicos) hasta su clasificación a un sistema más especializado, el plan permitirá ubicar y colocar estratégicamente contenedores de basura de capacidad adecuada (identificando el tipo de residuo a almacenar).También permitirá establecer las estrategias adecuadas para el manejo de los distintos tipos de residuos.

VERSIÓN PÚBLICA

Etapa del Proyecto:	Preparación, Construcción, Operación, Mantenimiento
Componente Ambiental:	Suelo
Factor Ambiental:	Contaminación
Programa de manejo integral de residuos	
Con la finalidad de evitar la contaminación de suelo generado por los residuos se contempla ejecutar el Programa de Manejo integral de residuos. La importancia de este Programa se deriva debido a que las actividades realizadas durante le Preparación y construcción, será requerida la presencia de aproximadamente 300 trabajadores. Los residuos orgánicos deberán servir como materia prima para la generación de composta (destinada a la mejora de suelos), y los inorgánicos deberán ser dispuestos de manera correcta en los sitios que designe la autoridad competente, incluso, seleccionar los residuos orgánicos reciclables y venderlos. Los residuos podrán ser recolectados diariamente en recipientes apropiados, y almacenados en forma temporal en un área dedicada para tal fin y posteriormente enviados a los sitios aprobados por las autoridades correspondientes, para su disposición final. Lo anterior, para dar cumplimiento con lo establecido en la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Los materiales que tengan posibilidad de ser tratados para su reciclamiento se manejarán en forma separada para su envío con los prestadores de servicio autorizados. Durante la etapa de preparación del sitio, se deberán conformar brigadas de limpieza enfocadas en la recolección de residuos que hayan sido dispersados por el viento. Esta acción se deberá realizar de preferencia al concluir la jornada laboral. En cuanto a los residuos de manejo especial se promoverán prácticas de minimización y reutilización. Para el manejo y disposición final adecuada de los residuos peligrosos se deberán contratar los servicios de una empresa certificada, así como un almacén temporal donde se tenga una bitácora que permita identificar fácilmente su generación y disposición final, considerando también la capacitación del personal en el manejo y control de derrames de dichos residuos, entre otras acciones.	

6.8 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Objetivo: Contar con el servicio de mantenimiento preventivo y/o correctivo para los vehículos utilitarios que serán utilizados en el proyecto, con el propósito de mantener las unidades en óptimas condiciones de operación.

Desarrollo: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán emisiones de partículas al ambiente derivado del uso vehículos los cuales generan emisiones de contaminante a la zona, repercutiendo sobre la calidad del aire.

Para ello, se contempla ejecutar medidas preventivas como verificar el parque vehicular antes del inicio de las actividades constructivas, posteriormente, ya durante el uso de la maquinaria y equipo,

VERSIÓN PÚBLICA

realizar inspecciones y mantenimiento preventivo, correctico y predictivo respectivamente, ajustado a las condiciones de operación de los equipos. Como mínimo este deberá de llevarse a cabo cada 2 meses, así como una bitácora de mantenimiento de todos los equipos. Dicho mantenimiento se realizará en sitios autorizados, fuera del área del proyecto.

A continuación, se describen algunas de las medidas que se realizarán durante la etapa de Preparación y Construcción del Proyecto.

Etapa del Proyecto:	**Preparación, Construcción**
Componente Ambiental:	**Aire**
Factor Ambiental:	**Emisiones a la atmósfera**
Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo	
La calidad del aire se verá afectada temporalmente por la emisión de gases de combustión, polvos y partículas generadas durante las actividades relacionadas con el movimiento de tierras, el funcionamiento de la maquinaria y equipo empleado en esta etapa, así como por los vehículos que realizarán el transporte de materiales e insumos. Para prevenir y atenuar estos efectos se tienen contempladas las siguientes acciones: ▪ La maquinaria, equipo y vehículos empleados por el contratista deberán sujetarse al programa de mantenimiento periódico recomendado por el fabricante, cuyo seguimiento deberá ser registrado en una bitácora. ▪ Los vehículos automotores y camiones pesados deberán cumplir con los límites máximos permisibles de emisión establecidos en los programas federales, estatales y/o municipales, en su caso, de verificación vehicular. ▪ Las emisiones deberán estar por debajo de los límites establecidos en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas aplicables: - 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-042-SEMARNAT-2003.-Límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes de vehículos automotores nuevos en planta, así como hidrocarburos evaporativos. - NOM-044-SEMARNAT-2017.-Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales u opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan Diesel como combustible	

VERSIÓN PÚBLICA

- NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

- Para evitar la dispersión de polvos fugitivos, las cajas de los camiones de transporte de materiales deberán ser totalmente cubiertas con lonas.
- Los principales caminos y las áreas de trabajo dentro del predio deberán humidificarse para minimizar la dispersión de polvo.
- De ser necesario los montículos de tierra que se formen durante las excavaciones en el Proyecto, deberán ser humedecidos para evitar que los vientos produzcan el levantamiento de polvos y partículas.
- Todos los vehículos automotores deberán circular a baja velocidad (20 a 30 km/h máximo) en caminos de terracería y brechas.

Las medidas mencionadas están enfocadas a prevenir, minimizar y controlar las emisiones contaminantes al aire generadas por la combustión de la maquinaria y equipo empleados por debajo de los valores normados, así como la generación de polvo y partículas durante las etapas del Proyecto, no requiriéndose obras o actividades especiales para su aplicación.

VERSIÓN PÚBLICA

CAPÍTULO 7

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
PARQUE FOTOVOLTAICO “PV SOLAR”, VERACRUZ

VERSIÓN PÚBLICA

Septiembre 2023
Rev. 0

CAPÍTULO 7

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO 3

7.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO 5

7.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 7

7.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL 8

VERSIÓN PÚBLICA

7.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Para determinar el escenario sin proyecto presente en el área de estudio y el SAR, se tomó como base lo descrito en el capítulo IV, ya que se puede inferir que las características físicas y biológicas presentes en el área descrita, tendrían un cambio poco significativo a corto, mediano y largo plazo, pues no existe evidencia de que algún fenómeno natural o socioeconómico pudiera modificar las condiciones que actualmente prevalecen en el sitio, por lo que a continuación se presenta un breve resumen de las condiciones presentes en el SAR.

El tipo de clima que se encuentra dentro del SAR corresponde a Cálido Húmedo Aw1(w) y Aw2(w)) de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por E. García (2004), el cual cuenta con un clima cálido y muy cálido subhúmedo intermedio, con lluvias en verano, con bajo porcentaje de lluvia invernal y canícula y muy alto porcentaje de lluvia invernal entre 10.2 y 18% respectivamente.

La temperatura media esta entre 21.6°C hasta 27.3°C (siendo los meses más calurosos: mayo, junio y julio), en cuanto a las temperaturas mínimas, oscilan de 15.2°C hasta 20.3°C, siendo los meses más fríos: noviembre, diciembre, enero y febrero. Mientras que la temperatura máxima promedio se registró entre 27.9°C hasta 34.3°C, siendo mayo el mes más caluroso del año.

Conforme a la precipitación se tiene que el mes de agosto con 272.4 mm de agua de lluvia es el más lluvioso, las lluvias están presentes todo el año, los meses de menor precipitación son enero, febrero y marzo.

Los meses con mayor cantidad de evaporación concuerdan con los meses más calurosos, desde la época primaveral hasta la época de verano, donde los meses con menos cantidad de evaporación (118.8 a 119.3 mm) son diciembre, enero y febrero.

En cuanto al Cambio Climático, diversas fuentes han evaluado y propuesto escenarios como un incremento en las sequías, ventiscas con mayor velocidad y un aumento en el nivel del mar, se prevé que habrá un aumento de lluvias y, por ende, depresiones tropicales con mayor intensidad. Presentando una vulnerabilidad media a inundaciones en gran parte del SAR.

EL SAR se ubica en una extensión de terreno donde la variedad de vegetación natural y la

VERSIÓN PÚBLICA

geomorfología (incluso actividades antropogénicas), han dado pie a que se presenten varios tipos de suelo. De acuerdo con la carta edafológica escala 1:250 000 (INEGI, 2014), en el SAR se encuentran 3 subtipos de suelo, los cuales pueden ser clasificados con base en las propiedades de sus horizontes en 2 tipos de suelo. Estos son: Vertisol y Castañozem. La unidad litológica encontrada dentro del SAR es en su totalidad es Aluvión.

La susceptibilidad de la zona es de clasificación media para sismos con menor frecuencia, en cuanto a deslizamientos, el área sobre la que se encuentra el SAR está alejada de zonas susceptibles a hundimientos, sin embargo, una pequeña proporción al sur de este es susceptible a movimientos de tierra por deslizamientos.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, al este del SAR se encuentra el volcán activo San Martín Tuxtla, en la parte noroeste se encuentran los volcanes Atlixco, Naolinco, Cofre de Perote, La Gloria, Las Cumbres y Citlaltépetl (Pico de Orizaba). También cercanos al SAR se encuentran los campos volcánicos Los Tuxtlas al este y Naolinco al noroeste.

El SAR está conformado por la Región Hidrológica de Papaloapan, y se encuentra dentro de la subregión denominada Rio Papaloapan. Además, cuenta con dos (2) acuíferos: Cotaxtla y Los Naranjos, este último abarcando la mayor parte del terreno del SAR.

Los datos obtenidos tanto de flora como de fauna terrestre fueron obtenidos de la base de datos del Enciclovida (CONABIO, 2019). Derivado de los transectos realizados en campo, se pudieron determinar un total de 56 especies distribuidas en 27 familias botánicas. Destaca la presencia de una especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Zamia loddigesii*, la cual es una especie endémica de las planicies costeras del Golfo y que se encuentra dentro de la categoría de Amenazada (A) por considerar sus poblaciones vulnerables y en decremento, a su vez, se encuentra catalogada por la UICN Red List como una especie Casi amenazada (NT) por considerar que los factores que afectan su permanencia han aumentado, haciendo vulnerables sus poblaciones con tendencia a disminuir.

La fauna, por otro lado, está representada por un total de 77 especies para el área del proyecto y 84 especies para SAR. De la composición total de la fauna registrada para el área del proyecto, el grupo de las aves es el mejor representado con 13 órdenes y 26 familias, en cuanto a la herpetofauna se obtuvieron registros de dos órdenes, de los cuales uno corresponde al grupo de los anfibios y otro al grupo de los escamados (Lagartijas y serpientes) sumando ambos un total de siete familias, en tanto que, para los mamíferos se

VERSIÓN PÚBLICA

registraron tres órdenes que incluyen seis familias. Para el SAR, se obtuvo una composición igualmente en su mayoría representada por el grupo de las aves, con un total de 15 órdenes y 30 familias, seguido por los anfibios y reptiles con dos órdenes y 10 familias y en menor medida por tres órdenes de mamíferos y cinco familias.

En el aspecto socioeconómico se presentó el análisis de los aspectos sociales, demográficos y económicos de los municipios de Medellín de Bravo, Tlalixcoyan, Cotaxtla e Ignacio de la llave.

En el caso del municipio de Medellín de Bravo las actividades que más realizan los habitantes del municipio son las siguientes: el comercio, el transporte, el turismo, la educación, la sanidad y la administración; la banca, los medios de comunicación como la televisión o la radio, los abogados y los jueces, los gobernantes, y los cuerpos de seguridad.

Para el municipio de Tlalixcoyan la población se dedica a la agricultura, principalmente en la siembra de maíz y caña de azúcar, frijol, arroz, pepino, limón, piña, plátano, chile verde, así como la cría de ganado bovino, porcino, ovino, caprino y aves de corral.

En el municipio de Cotaxtla se practica la siembra de pastos, maíz para grano y limón, en cuanto a ganadería se crían principalmente bovinos, porcinos y aves de corral.

Finalmente, la población del municipio de Ignacio de la Llave se dedica a la agricultura mediante la siembra de maíz de grano, frijol y caña de azúcar, mientras que la ganadería se practica principalmente mediante la crianza de bovinos.

Por último, se determinó la fragilidad del paisaje ante la construcción del Proyecto. De ello se concluyó que el paisaje será afectado en sus componentes de Calidad Visual y Fondo Escénico, esto derivado a las actividades que se realizarán durante la vida útil del proyecto. Sin embargo, una vez finalizada la etapa de abandono, el terreno del proyecto será restaurado a su estado natural.

7.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Para determinar el escenario con el proyecto, se debe considerar la totalidad de impactos en cada una de las etapas de ejecución del proyecto y tomar en cuenta las interacciones negativas con un impacto moderado.

El conjunto de obras y actividades serán desarrolladas en el predio ubicado en los municipios

VERSIÓN PÚBLICA

de Tlalixcoyan y Medellín de Bravo, los cuales corresponden a la construcción y operación del parque fotovoltaico.

Para el presente Proyecto se contempla los siguientes objetivos generales:

1. **Preparación del Sitio:** EL objetivo de estos trabajos es obtener una superficie adecuada para la construcción que tenga como resultado una superficie homogénea, firme, con una compactación y resistencia mecánica adecuada para una correcta ejecución de fundaciones, canalizaciones y vías de acceso. Las actividades por realizar incluyen el desmonte y/o despalme de vegetación, el trazado y delimitación del proyecto.

2. **Construcción del parque fotovoltaico, sistema de baterías, subestación eléctrica y línea de transmisión:** La construcción del proyecto Parque Fotovoltaico "PV Solar" considera las obras civiles y electromecánicas del parque fotovoltaico, el sistema de baterías, la subestación eléctrica, y la línea de transmisión que interconectará el parque con el Sistema Interconectado Nacional. Durante esta fase se considera que serán contratadas al menos 300 personas durante la fase pico del proyecto.

3. **Operación y mantenimiento:** La operación del parque fotovoltaico consiste en aprovechar la energía que llega a la tierra en forma de radiación solar y transformarla en energía eléctrica. En este proceso los paneles fotovoltaicos son los encargados de captar y transformar la radiación solar. El mantenimiento consiste en los trabajos que tienen como objetivo cuidar y prolongar la vida útil de los equipos. Todos los equipos requieren mantenimiento, la naturaleza y periodicidad de estos depende de cada uno de los equipos.

4. **Abandono:** La vida útil de las instalaciones del proyecto se considera de 30 años, pudiéndose ampliar de forma indefinida según se vayan sustituyendo los equipos de acuerdo con el desarrollo tecnológico. En caso de abandono, se procederá al desmantelamiento de los equipos instalados y a la limpieza del sitio, cumpliendo con las disposiciones ambientales y sanitarias vigentes en ese momento.

VERSIÓN PÚBLICA

El Proyecto contempla en su totalidad una superficie total de hectáreas (Ha en adelante), sin embargo, existe un (1) área restringida no apta para la instalación de módulos fotovoltaicos, por lo que el área final disponible es de Ha. Con base al INEGI para Uso de Suelo y Vegetación SERIE VII; dicha superficie corresponde a terrenos de pastizal cultivado.

Con base en los resultados de la Matriz de Impactos, se detectaron un total de 134 interacciones. La etapa de Preparación del sitio presentó un mayor número de interacciones (49), lo que representa el 36.57 % del total. Mientras que la etapa de Operación y Mantenimiento presentó el menor número de interacciones con un total de 19 interacciones; es decir, el 14.18 % del total.

Del total de interacciones, 30 (22.39 %) son positivos y 104 (77.61 %) son negativos.

Durante todas las etapas de este proyecto se identificaron impactos positivos y negativos. Los impactos positivos benefician la economía local, regional y a la demanda de servicios, ya que al momento de la implementación del proyecto las comunidades cercanas se verán beneficiadas por la cantidad de gente que trabajará en la zona, incrementará el turismo, etc.

Los impactos negativos inciden en la atmósfera, el suelo, el agua, la flora, la fauna y el paisaje, sin embargo, los impactos fueron valorados como bajos en su mayoría. Solamente suelo, atmosfera, flora y fauna obtuvieron una significancia de grado moderado.

Los impactos identificados para el actual proyecto fueron evaluados únicamente considerando el área del proyecto y las actividades y obras que se desarrollarán en el mismo, sin ninguna atribución externa que pudiera inferir en estos.

7.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Con la implementación de las medidas preventivas propuestas, se reducirán de manera significativa los efectos sobre los componentes ambientales de la zona, asegurándose su conservación al sentar precedente de altos estándares de conciencia ecológica en el país para futuros proyectos.

Adicionalmente se implementará el Programa de Vigilancia Ambiental que estará conformado por los siguientes Planes y Programas:

1. Plan de Monitoreo Ambiental.

VERSIÓN PÚBLICA

2. Programa de disuasión de fauna y rescate de individuos susceptible.
3. Programa de rescate de flora.
4. Programa de capacitación y concientización ambiental
5. Programa preventivo de calidad del suelo
6. Programa preventivo de contaminación del suelo
7. Programa de manejo integral de residuos.
8. Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo.

Con la aplicación de estos programas se prevé que los impactos generados a la atmósfera, el suelo, el agua, la flora, la fauna y el paisaje se reduzcan considerablemente, hasta llegar a un nivel catalogado como bajo.

7.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL

Como se ha destacado en capítulos anteriores, el Área del Proyecto está emplazado en un terreno con uso de suelo identificado como pastizal cultivado, utilizado principalmente para la cría de ganado bovino. Dentro del predio existen áreas con gran densidad de vegetación que no será utilizada para la construcción de las obras que conformarán la planta fotovoltaica, en este sentido se prevé que existirán cambios referentes a la vegetación y a los hábitats de algunas especies que se distribuyen dentro del área del proyecto, además de algunos impactos por el movimiento de suelos para la construcción y la emisión de gases de combustión por la maquinaria utilizada.

Los impactos antes mencionados se extienden específicamente al área del proyecto, por lo que se considera que no existirán efectos en el área del SAR. Los efectos negativos a los factores ambientales serán minimizados con la aplicación de los programas descritos en el capítulo 6, por lo que se prevé pronta respuesta de la capacidad homeostática del sistema ambiental. En la Tabla 7-1 se presenta la comparación de los escenarios antes descritos para los factores ambientales con impactos negativos y valorados con un nivel de importancia moderado.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 7-1. Comparación de los escenarios para los factores ambientales

Componente	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto considerando medidas de mitigación
Atmósfera	Si bien nos encontramos en un ambiente impactado, debido a que existe un tiradero de basura a una distancia media de 2.5 kilómetros, lo que provoca la emanación de compuestos orgánicos productos de la descomposición y probablemente algunos gases derivados de la exposición de productos químicos, alrededor de la zona no existe alguna fuente constante de emisión de gases o partículas, por lo que las condiciones de la atmósfera en el área pueden considerarse buena.	La calidad del aire se ve afectada por las actividades para llevar a cabo el proyecto, se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas de polvo, así como, ruido por la utilización del equipo y maquinaria, de igual forma con los vehículos que transporten el material requerido.	Se prevé que teniendo en cumplimiento las medidas de mitigación correspondientes al mantenimiento de maquinaria y equipo las emisiones de gases de combustión se reduzcan al mínimo, sin embargo y debido a que el terreno se encuentra a campo abierto, estas emanaciones tiendan a reducirse y en algunos casos a asimilarse en el sistema ambiental.
Suelo	El suelo se encuentra en un ambiente impactado, ya que sustenta una vegetación que no brinda la mayor cobertura o protección contra la erosión hídrica o eólica, más allá de estos factores, no existen agentes externos que comprometan su calidad.	Con la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se puedan generar por las obras y actividades se podría provocar un impacto negativo, también las acciones de preparación del terreno provocan movimiento de tierras, lo que significa una alteración directa sobre la estructura del suelo, también la colocación de un piso de concreto dificulta el intercambio gaseoso lo que compromete la salud biológica del mismo.	Con la implementación de las medidas de mitigación se reduce al mínimo el riesgo por contaminación de residuos, se promueve la protección de este con ayuda de revegetación. El impacto que persistiría sería únicamente la pérdida de su calidad biológica por la existencia de un piso de concreto.

VERSIÓN PÚBLICA

Componente	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto considerando medidas de mitigación
Flora y Fauna	La flora y fauna en el área del proyecto se encuentran impactadas, esto debido a que no se cuenta con vegetación natural, sin embargo, existen zonas con abundante vegetación con importante riqueza de individuos vegetales y especies animales.	La aplicación del proyecto implica actividad de despalme, por lo que este afectara de manera directa la vegetación presente en el sitio, sin embargo, no se encontraron especies protegidas en los sitios donde se realizará la construcción civil, y los que fueron encontrados en los sitios de conservación no se verán afectado debido a que estas áreas se mantendrán sin cambio. A su vez afecta a la fauna del lugar, en específico a algunas especies de aves que tienen sitios de anidación y que se verán obligadas a desplazarse.	Las medidas de mitigación de ahuyentamiento y rescate de fauna, como rescate y conservación de flora, permitirá proteger las especies animales y vegetales que pudieran estar en el sitio de construcción, dándole oportunidad de que puedan recuperarse.

VERSIÓN PÚBLICA