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

MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO:

LT MANIOBRAS LA CHARRERÍA ENTQ. ATEQUIZA – TIERRA MOJADA MANIOBRAS (A3M50), DIRECCIÓN A ZAPOTLANEJO

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

Consulta Pública

Juanacatlán, Jalisco, México

Diciembre 2019

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1
1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO 1
1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO 1
1.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO 6
1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 6
1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 6
1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE 6
1.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. EN SU CASO, ANEXAR COPIA CERTIFICADA DEL PODER CORRESPONDIENTE 6
1.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR NOTIFICACIONES 6
1.2.5 NOMBRE DEL CONSULTOR QUE REALIZÓ EL ESTUDIO 6
1.2.6 PARTICIPANTES 6

Consulta Pública

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

Introducción

En la industria eléctrica para que la energía eléctrica generada, llegue a los distintos centros de consumo, recorre un largo camino a través de redes de líneas de transmisión. Las líneas de transmisión de energía eléctrica o línea de alta tensión (400 kV), son básicamente el medio físico por el cual se realiza la transmisión de la energía eléctrica a grandes distancias entre Subestaciones eléctricas (SE) o puntos de interconexión con el Sistema Eléctrico Nacional (SEN); su operación confiable depende en gran medida de una inspección adecuada para así poder proporcionar el mantenimiento oportuno.

Este proyecto es una obra asociada a la Central de Ciclo Combinado (CCC) La Charrería y pretende la instalación de las Líneas de Transmisión (LT) que irán de la Subestación (SE) de Maniobras de la CCC La Charrería, al entronque con la LT de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) Atequiza – Tierra Mojada Maniobras (A3M50), dirección a Zapotlanejo. Cabe resaltar que la CCC La Charrería, ya cuenta con la autorización de manera condicionada en materia de impacto ambiental; con el número de oficio SGPA/DGIRA/DG/06136, con fecha del 07 de agosto del 2019, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Al igual que el Proyecto de la Subestación de Maniobras y Punto de Interconexión Asociadas a la Central de Ciclo Combinado La Charrería, que actualmente se encuentra en evaluación por parte de la SEMARNAT, con el número de bitácora 09/MG-0281/05/19 con clave de proyecto 14JA2019E0054.

En este documento se tiene considerada la preparación, construcción, operación y mantenimiento del **Proyecto** denominado **"LT Maniobras La Charrería Entq. Atequiza – Tierra Mojada Maniobras (A3M50), dirección a Zapotlanejo".**

El objetivo de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) que a continuación se detalla es presentar la información y argumentos que permitirán evaluar ambientalmente la factibilidad del proyecto de generación de energía eléctrica. En congruencia a lo antes expresado, la estructura y contenido de esta MIA en su modalidad Regional, responde a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y demás disposiciones legales aplicables. Adicionalmente, esta MIA-R aporta elementos complementarios a lo estrictamente solicitado. En este sentido, la MIA-R del Proyecto parte de las siguientes premisas:

- Las leyes mexicanas establecen tanto la responsabilidad de la sociedad y en particular del gobierno de abastecer de energía eléctrica a la población, así como de cuidar que en este proceso el ambiente no sea afectado significativamente.
- México requiere para su crecimiento y estabilidad social satisfacer la creciente demanda de energía eléctrica, servicios y productos asociados al sector energía y a la industria en general.

Consulta Pública

- La solución al problema de abastecimiento de energía eléctrica sin causar alteraciones significativas al ambiente exige incorporar procesos de generación altamente eficientes.

En particular, dicha manifestación utiliza la guía establecida para tal fin por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Subsecretaría de Gestión y Protección al Ambiente de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Como elementos adicionales, se aporta una reflexión que presenta la justificación al Proyecto, un análisis de las disposiciones legales aplicables y su correlación con los impactos ambientales identificados, con el objetivo de señalar que impactos ambientales se encuentran contemplados en reglamentos y normas ambientales. Así mismo, se realiza un análisis de la relación del Proyecto con lo establecido en el artículo 44 del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la LGEEPA.

La MIA-R de este Proyecto, pretende documentar y aportar elementos cognoscitivos que permitan establecer y sustentar lo antes manifestado. Con este planteamiento inicial nos permitimos presentar a su amable consideración la MIA modalidad Regional, en cumplimiento a lo establecido en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En la Presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), se describe los esfuerzos de la empresa **DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.** en desarrollar el Proyecto de transmisión de energía eléctrica con tecnología altamente eficiente.

Consulta Pública

1.1 Datos generales del proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

LT Maniobras La Charrería Entq. Atequiza – Tierra Mojada Maniobras (A3M50), dirección a Zapotlanejo.

1.1.2 Ubicación del proyecto

Al sitio propuesto para la construcción del Proyecto se le conoce como “La Charrería”, se ubica en el municipio de Juanacatlán en el estado de Jalisco (figura 1, anexo 1.1).

Se encuentra aproximadamente a 0.91 kilómetros en línea recta al oeste de la población de La Estancia de Guadalupe y a 6.2 km al oeste de la Carretera Federal No. 23 Guadalajara – Chapala (figura 2).

Tabla 1: Ubicación de la zona del proyecto

Coordenadas UTM DATUM GWS 84 Zona 13 Q		
ID	Este X	Norte Y
1	687097.96	2265678.293
2	687095.1604	2265661.033
3	687136.2237	2265652.332
4	687167.378	2265645.73
5	687245.0433	2265634.74
6	687260.757	2265705.507
7	687267.9088	2265707.994
8	687323.6353	2265682.91
9	687296.6804	2265673.534
10	687286.3353	2265626.944
11	687628.6319	2265546.84
12	687638.8426	2265415.283
13	687647.728	2265300.208
14	687650.8922	2265259.23
15	687773.4681	2265147.401
16	687747.2359	2265122.602
17	687616.0966	2265242.244
18	687615.7584	2265246.624
19	687601.4336	2265431.722
20	687594.7897	2265517.569
21	687257.6661	2265590.535
22	687160.1751	2265604.331
23	687088.4285	2265619.531

Coordenadas UTM DATUM GWS 84 Zona 13 Q		
ID	Este X	Norte Y
28	687591.8043	2265206.135
29	687594.8918	2265166.15
30	687669.4063	2265124.864
31	687735.5736	2265088.203
32	687723.3668	2265053.808
33	687710.2501	2265016.849
34	687718.7932	2264984.978
35	687678.7589	2265001.201
36	687638.0644	2265001.747
37	687699.5885	2265066.983
38	687573.3975	2265136.902
39	687560.4907	2265144.054
40	687559.8656	2265152.15
41	687535.9992	2265460.476
42	687492.243	2265464.514
43	687363.856	2265477.795
44	687049.1269	2265509.46
45	686954.5191	2265534.027
46	686920.841	2265542.785
47	686919.0788	2265586.641
48	687035.6277	2265556.33
49	687047.3097	2265628.348
50	686989.5145	2265640.487

Consulta Pública

Coordenadas UTM DATUM GWS 84 Zona 13 Q		
ID	Este X	Norte Y
24	687076.896	2265548.435
25	687247.7645	2265529.279
26	687569.5823	2265493.094
27	687573.3781	2265444.05

Coordenadas UTM DATUM GWS 84 Zona 13 Q		
ID	Este X	Norte Y
51	686986.7585	2265684.004
52	687054.0254	2265669.75
53	687060.5084	2265709.717

1.1.2.1 Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal

Para acceder al sitio del Proyecto desde la cabecera municipal de Juanacatlán, se toma la avenida Donato Tovar en dirección sur y se recorre por ella aproximadamente durante 3.9 km, hasta llegar al entronque con la carretera que va a la localidad de la Estancia de Guadalupe. Se continua por ese camino hasta el cruce con la vialidad de Hidalgo, una vez ahí, avanzar 0.11 km por dicha calle y dar vuelta a la derecha, recorrer 0.19 km y doblar una vez más hacia la izquierda y trasladarse por un camino rural aproximadamente 0.69 km hasta llegar al área del Proyecto (figura 3, anexo 1.2 y 1.3).

Consulta Pública

Figura 1: Ubicación Municipal

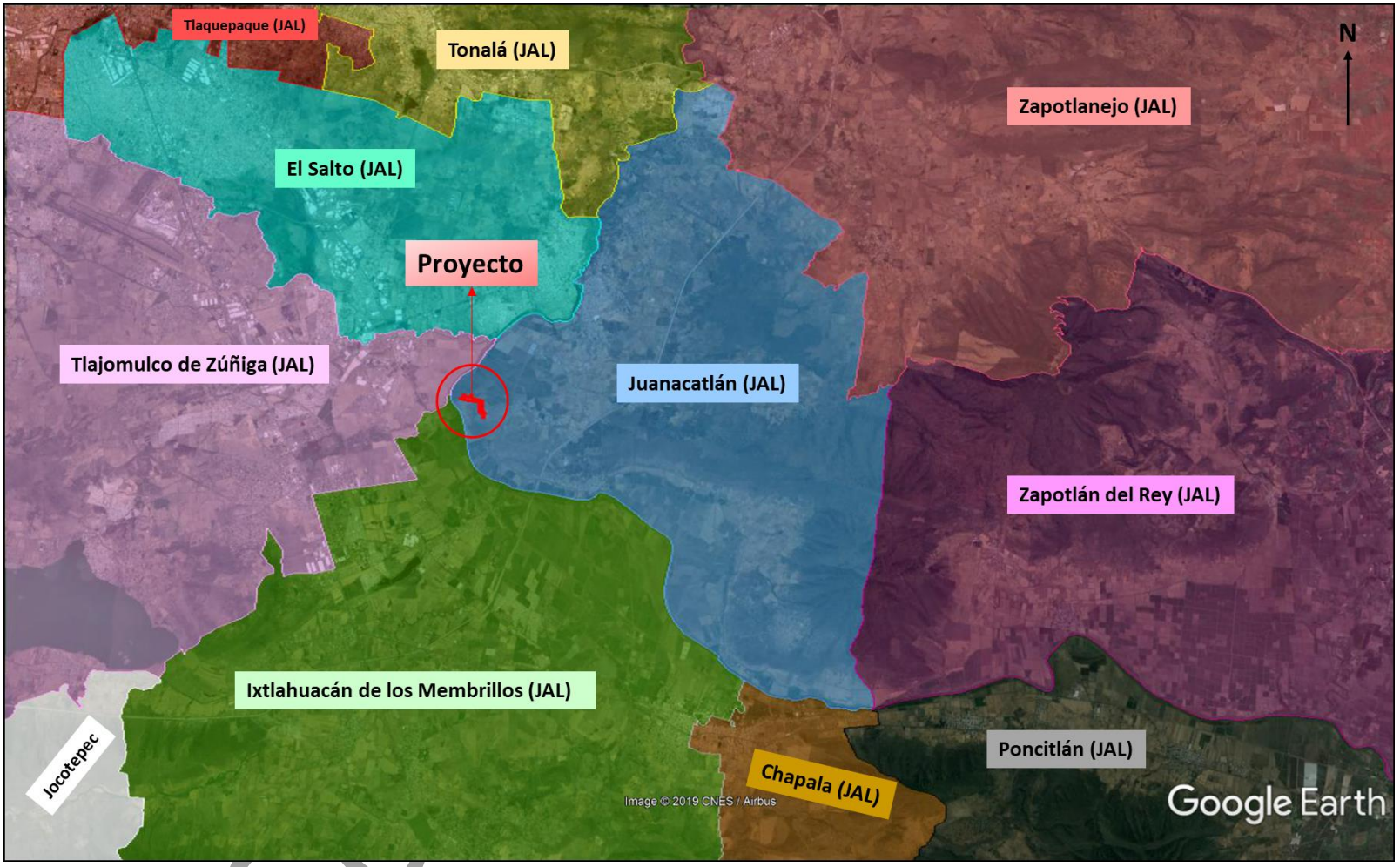


Figura 2: Croquis de Ubicación

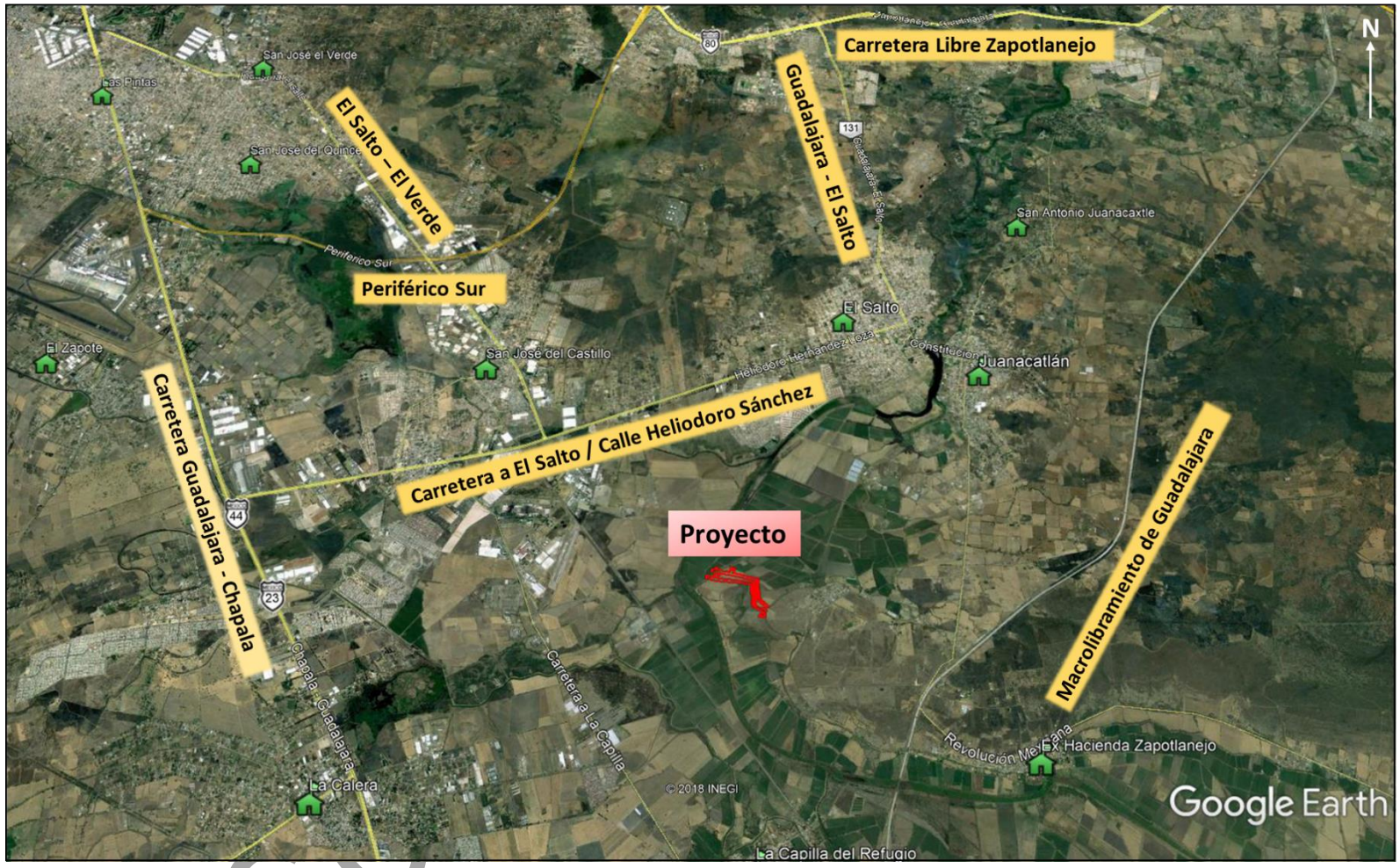
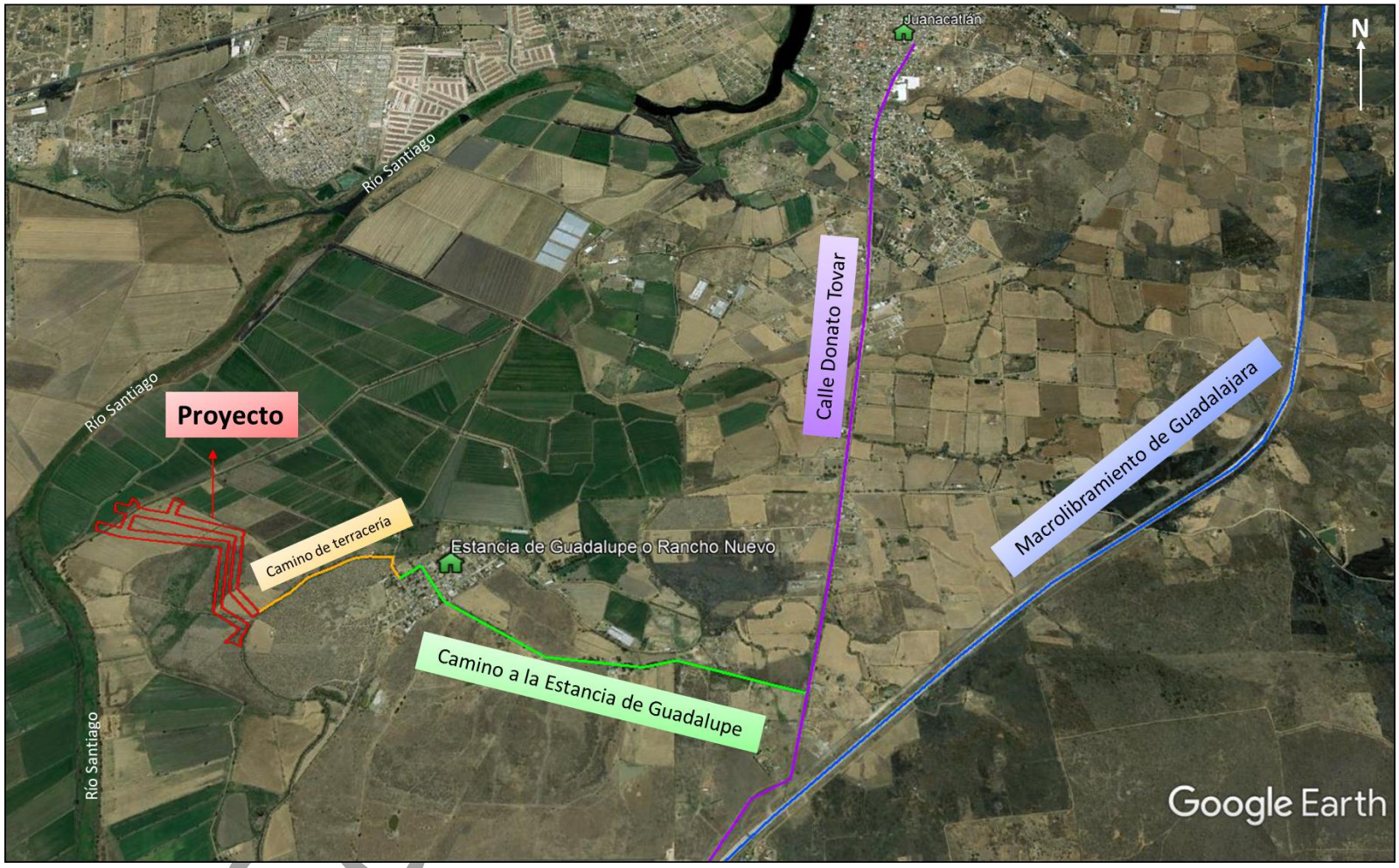


Figura 3: Vía de acceso



1.1.3 Duración del proyecto

50 años

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

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

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

1.2.5 Nombre del consultor que realizó el estudio

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

1.2.5.1 Responsable del estudio de impacto ambiental

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

1.2.5.2 Dirección del responsable técnico del estudio

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

1.2.6 Participantes

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

Consulta Pública

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO 8

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 8
2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO 8
2.2 OBJETIVO 8
2.3 JUSTIFICACIÓN 8
2.3.1 UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO 11
2.4 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL 13
2.5 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL 14
2.5.1 SELECCIÓN DEL SITIO 15
2.5.2 LOCALIDADES CERCANAS 18
2.5.3 COLINDANCIAS DEL ÁREA DEL PROYECTO 20
2.5.4 CUERPOS DE AGUA 20
2.5.5 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS 22
2.5.6 INVERSIÓN REQUERIDA 23
2.5.7 PROGRAMA DE TRABAJO 23
2.6 DIMENSIONES DEL PROYECTO 25
2.6.1 SUPERFICIE PARA OBRAS PERMANENTES Y TEMPORALES. INDICAR SU RELACIÓN (EN PORCENTAJE), RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL 27
2.6.2 SUPERFICIE A AFECTAR EN M^2 CON RESPECTO A LA COBERTURA VEGETAL DEL ÁREA DEL PROYECTO 37
2.7 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 42
2.8 PREPARACIÓN DEL SITIO 42
2.8.1 ESTUDIOS PREVIOS 42
2.8.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 43
2.8.3 SEÑALIZACIÓN 43
2.8.4 COLOCACIÓN DEL VALLADO 43
2.8.5 DESMONTE 43
2.8.6 DESPALME 46
2.8.7 LIMPIEZA 47
2.9 OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO 47
2.9.1 ALMACENES Y BODEGAS 47
2.9.2 INSTALACIÓN DE SANITARIOS 47
2.10 OBRAS Y ACTIVIDADES PERMANENTES DEL PROYECTO 47
2.11 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 48
2.11.1 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO: 48
2.11.2 PLANTILLAS DE CONCRETO EN TORRES DE ACERO 48
2.11.3 COLOCACIÓN DE CONCRETO EN CIMENTACIONES 48

Consulta Pública

2.11.4 Relleno y compactado 48
2.11.5 Montaje y armado de estructuras de acero 49
2.11.6 Sistema de tierras 52
2.11.7 Vestido de estructuras. 52
2.11.8 Tendido y tensado del cable de guarda y conductor 52
2.12 Operación y Mantenimiento 52
2.12.1 Mantenimiento 52
2.12.2 Etapa de abandono del sitio 57
2.13 Personal requerido durante las etapas del proyecto 57
2.14 Utilización de explosivos 57
2.15 Residuos 57
2.15.1 Residuos sólidos 58
2.15.2 Residuos líquidos 63
2.15.3 Cantidades de generación 63
2.15.4 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos 65
2.15.5 Almacenamiento temporal de residuos no peligrosos 66
2.15.6 Recolección y transporte 69
2.15.7 Disposición final 70
2.15.8 Aviso de cierre como generadores 70

Consulta Pública

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG., es una empresa privada que opera en México y se dedica a la generación de electricidad por medio de sistemas altamente eficientes.

Las Líneas de Transmisión (LTS) eléctrica, que se pretende instalar, servirá para conectar con Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y evacuar la energía generada en la Central de Ciclo Combinado La Charrería (CCC La Charrería).

La generación de electricidad a partir de ciclo combinado se caracteriza por operar de forma continua al contar con el suministro adecuado de combustible y agua. Este tipo de central presenta una eficiencia superior a otras tecnologías convencionales (es 1.4 veces mayor que la eficiencia de una termoeléctrica convencional) y emite en promedio 346 kilogramos de CO2 por MWh, valor menor a la media del sector eléctrico. Contribuyendo con ello a la reducción de gases invernadero.

El desarrollo de generación eléctrica prevé las acciones necesarias para fomentar el desarrollo nacional de las energías renovables y altamente eficientes como los potenciales beneficios asociados; por lo tanto, las obras asociadas a este tipo de generación de energía eléctrica son necesarios para el óptimo desarrollo y transferencia de la energía producida mediante la tecnología de ciclo combinado.

Este proyecto es una obra asociada a la Central de Ciclo Combinado (CCC) La Charrería y pretende la instalación de las LTS que irán de la SE de Maniobras de la CCC La Charrería, al entronque con la Línea de Transmisión (LT) eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE): Atequiza – Tierra Mojada Maniobras (A3M50), dirección a Zapotlanejo. Para tal fin se pretende el armado e hincado de 11 torres de acero autosoportadas (que soportarán dos líneas de transmisión eléctrica aérea de 400 KV (alta tensión).

Consulta Pública

2.1 Información general del proyecto

El proyecto objeto de este documento consiste en la instalación de dos LTS aéreas de alta tensión (400 kV) de dos circuitos, por medio del hincado y armado de 11 estructuras de acero autotransportables que soportarán una tensión nominal de 400 kV; estas líneas iniciarán en las bahías de salida de la SE de Maniobras CCC La Charrería e irán a la interconexión con la LTS de CFE (rumbo a Aguascalientes): Atequiza - Tierra mojada - Aguascalientes Potencia y (rumbo a Zapotlanejo): Atequiza - Tierra mojada - Aguascalientes Potencia.

Por lo tanto, este proyecto deberá sujetarse a lo estipulado en las fracciones II y VII del Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y al Artículo 5, inciso K fracciones III y O del Reglamento en materia de evaluación del Impacto Ambiental de la misma Ley.

2.1.1 Naturaleza del proyecto

Su naturaleza es la de transmisión de energía eléctrica; la cual, de acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN[1]), se considera una actividad secundaria del sector eléctrico con numero *22-. Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final*, catalogada dentro de la clase *2211.- Generación, **transmisión**, distribución y comercialización de energía eléctrica*.

2.2 Objetivo

El objetivo del proyecto es conducir la energía eléctrica generada en el proyecto CCC La Charrería y suministrarla al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

2.3 Justificación

El Proyecto, contribuirá a satisfacer la demanda de energía eléctrica esperada en el área occidente y noroeste, para mantener los márgenes de reserva regional en niveles que cumplan con los estándares requeridos por el sistema, de acuerdo con lo determinado por los estudios de crecimiento de demanda en los que se basa el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico.

Al ser una obra asociada a un proyecto ya aceptado, de manera condicionada en materia de impacto ambiental, la justificación se liga directamente al proyecto de generación de energía eléctrica por medio de tecnología altamente eficiente como lo es CCC La Charrería.

Justificación Técnica

El proyecto, contribuirá a satisfacer la demanda de energía eléctrica esperada en el área occidente, para mantener los márgenes de reserva regional en niveles que cumplan con los estándares requeridos por el sistema, de acuerdo con lo determinado por los estudios de crecimiento de demanda en los que se basa el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico.

[1]*Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN. 2018. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825099695.pdf*

Consulta Pública

El Proyecto forma parte del plan de expansión óptimo, por lo que sustituirlo por cualquier otro, incrementaría el costo global de largo plazo.

Justificación Ambiental

La tecnología empleada por la CCC La Charrería, permite aumentar su rendimiento en comparación con centrales térmicas convencionales, reduciendo el consumo de combustible por kWh producido. Prácticamente, el 50% de la energía introducida en el sistema se transforma realmente en energía eléctrica.

Además de reducirse las emisiones debido a la mayor eficiencia energética del ciclo, el gas natural es un combustible más limpio que el carbón o el petróleo y sus derivados. Ya que operará con gas natural por lo que no habrá emisión de partículas sólidas suspendidas y SO_2; el sistema de combustión está integrado por combustores de baja emisión de NO_x.

La CCC La Charrería, contará con un sistema de monitoreo continuo de emisiones a la atmósfera, para asegurar que las emisiones producto de la combustión se mantengan en todo momento por debajo de los límites de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables. Asimismo, se deberá instalar un Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire, para el monitoreo del aire en la región, cuyos parámetros a medir son NO_x y Ozono. Adicionalmente una de las casetas tendrá el equipamiento necesario para realizar las mediciones de las variables meteorológicas, siguientes: velocidad y dirección del viento, temperatura de bulbo seco y humedad relativa en la zona de influencia de la Central.

Por otra parte, con relación al uso de agua, sólo requiere para la condensación del vapor un tercio del agua necesaria en centrales térmicas convencionales. Una central de ciclo combinado de gas natural ocupa del orden de dos tercios menos superficie que centrales de otras tecnologías a igualdad de potencia eléctrica, ya que no requiere patios de almacenamiento de carbón ni depósitos para almacenamiento de combustibles líquidos. No obstante, la consideración anterior, el Proyecto, para la condensación del vapor utilizará aerocondensador, esto es sistema de enfriamiento seco.

El Proyecto es una buena elección para generar energía eléctrica en la región Occidental del SEN, ya que, con el uso de gas natural, para la generación de energía contribuirá a:

- Evitar emisiones de partículas suspendidas
- Evitar emisión de óxidos de azufre

Aunado a lo anterior una característica de importancia relevante es que el Proyecto se diseñará para que minimice la descarga de vertidos acuosos.

Principales Atributos y elementos ambientales aprovechados en el desarrollo del proyecto y su grado de sustentabilidad

El sitio que se seleccionó para la construcción del Proyecto tiene entre sus atributos; como parte de su factibilidad ambiental, ser un predio ya impactado en el cual se provocará el menor impacto posible, ya que existe la infraestructura necesaria para su interconexión al SEN, el sitio es idóneo por tres principales razones:

Consulta Pública

a) **Uso de Suelo:** El Proyecto se planea construir en predios con un Uso de Suelo; que de acuerdo a los datos vectoriales de INEGI en su serie VI, está catalogado como Pastizal Inducido y Agricultura de Riego Anual.
b) **Uso de Gas Natural como Combustible:** El combustible considerado para la operación de la CCC La Charrería es gas natural, este tipo de combustible reduce sensiblemente las emisiones a la atmósfera, y esto permite que dicha emisión de contaminantes esté por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la NOM-085-SEMARNAT-2011, para lograr esto, las unidades turbogas contarán con sistema de baja generación de NO_x lo que permitirá tener emisiones inferiores, a una tasa de emisión de 23.03 g/s por turbina de gas.
c) **Uso de Tecnología eficiente para optimizar el uso de combustible y reducir las emisiones a la atmósfera:** La CCC la Charrería, tiene entre sus principales características:
    a. Alta eficiencia térmica
    b. Utilizará combustible limpio (gas natural)
    c. El ciclo combinado se desarrollará utilizando tecnología de punta con la finalidad de disminuir la emisión de contaminantes
    d. Forma parte del plan de expansión óptimo, por lo que sustituirlo por cualquier otro, incrementaría el costo global a largo plazo para la generación de energía eléctrica en el noreste del país.

Se realizó la simulación, de generación de energía con un combustible convencional y con gas natural para la CCC La Charrería, y junto con los factores de emisión de gases, para cada categoría, se logró una estimación de la cantidad de toneladas de contaminantes no emitidas a la atmósfera por el funcionamiento de la Central, particularmente los datos para los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno, las partículas suspendidas totales (por estar bajo la observación de la norma NOM-085-SEMARNAT-2011) y para el bióxido de carbono (por ser el principal gas de efecto invernadero) y se obtuvo lo siguiente:

a) **Factores de emisión de los contaminantes atmosféricos utilizados:** multiplicando la generación de contaminantes por el factor de emisión correspondiente a cada categoría, se estiman las toneladas anuales de contaminantes atmosféricos no emitidos, mismas que se muestran a continuación.

El Proyecto, utilizando gas natural y equipos de alta eficiencia, evitará la emisión de:

- 3.925 toneladas de SO_2
- 2.823 toneladas de NOx
- 245 toneladas de PST y
- 215, 573 toneladas de CO_2

Justificación Económica y Social

Desde el punto de vista económico y social, con la ejecución de la CCC La Charrería se estima que se generará:

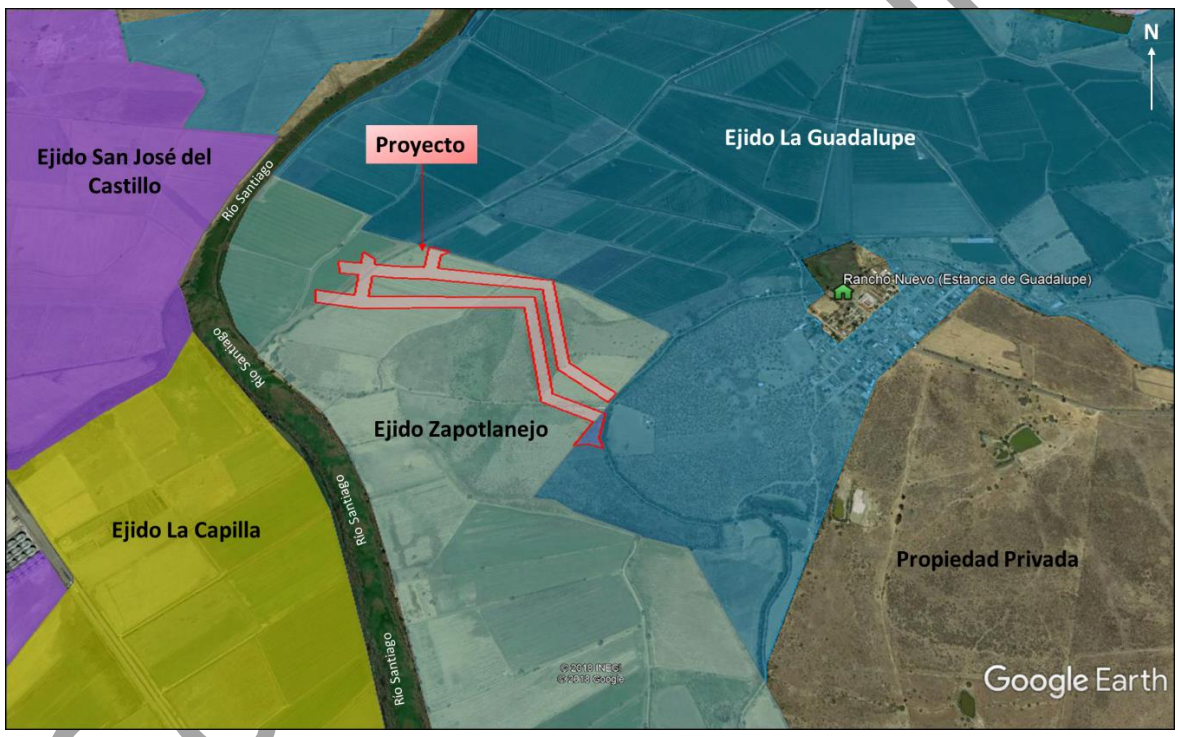
- Desarrollo de infraestructura local para prestación de servicios asociados con la construcción, la operación y mantenimiento del Proyecto.

Consulta Pública

- Fuentes de empleo a nivel regional durante la etapa de construcción del Proyecto.
- Fuentes de empleo en la etapa de operación para el mantenimiento y preservación de las instalaciones.
- Fomento a la inversión extranjera, y
- La satisfacción de la demanda de energía eléctrica de la región.
- Así como ingresos para los propietarios de los predios que ocupará el Proyecto y sus obras asociadas (SE, interconexión y LT).

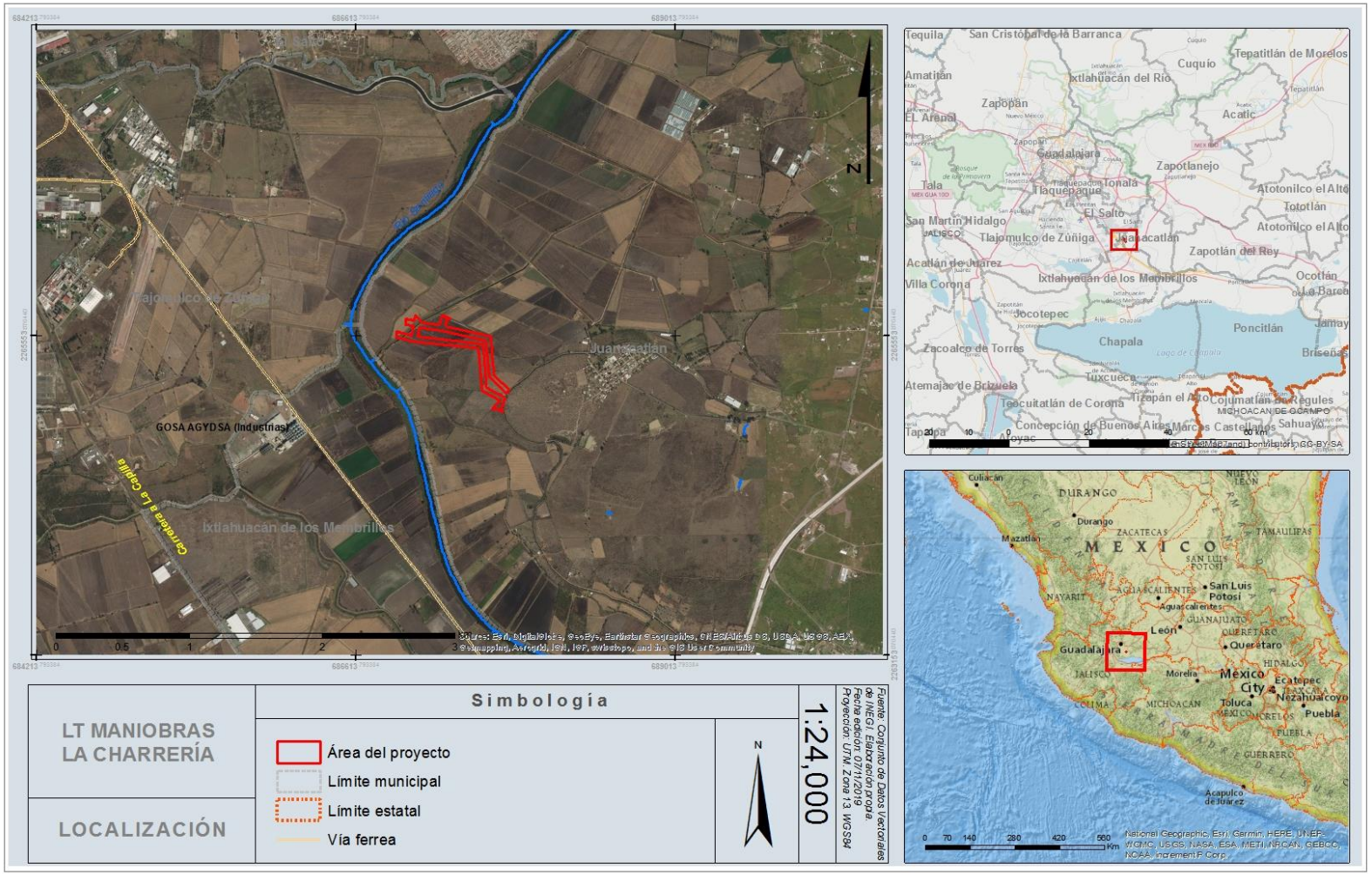
2.3.1 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubicará en el municipio de Juanacatlán, en la localidad conocida como la Charrería, en predios con tenencia de tierra ejidal, pertenecientes al ejido La Guadalupe y Zapotlanejo (anexo 2.1 y 2.2).



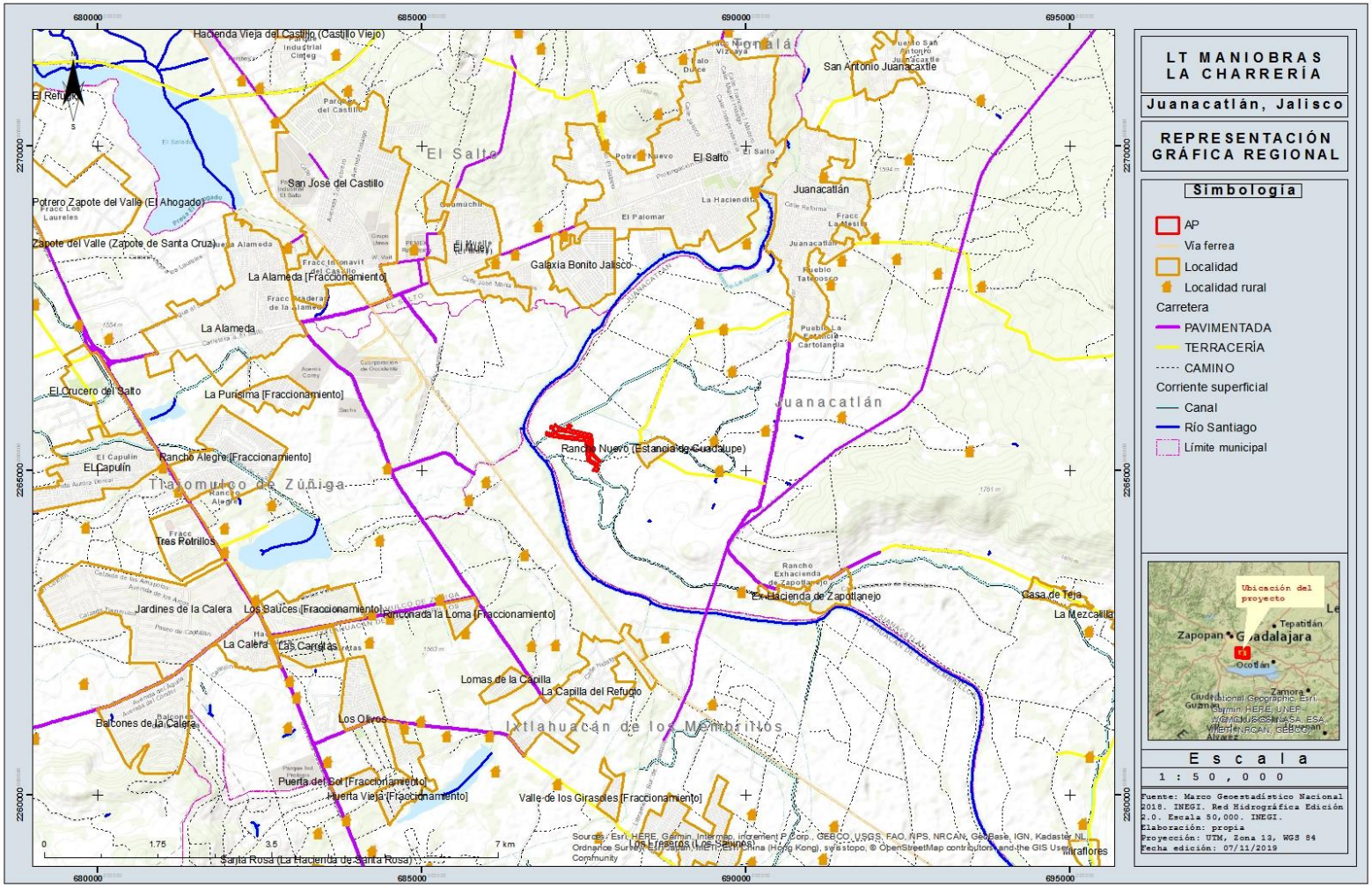
Los predios se encuentran aproximadamente a 0.91 kilómetros en línea recta al oeste de la población de Rancho Nuevo (Estancia de Guadalupe) y a 6.2 km al oeste de la Carretera Federal No. 23 Guadalajara – Chapala (figura 1).

Figura 1: Localización



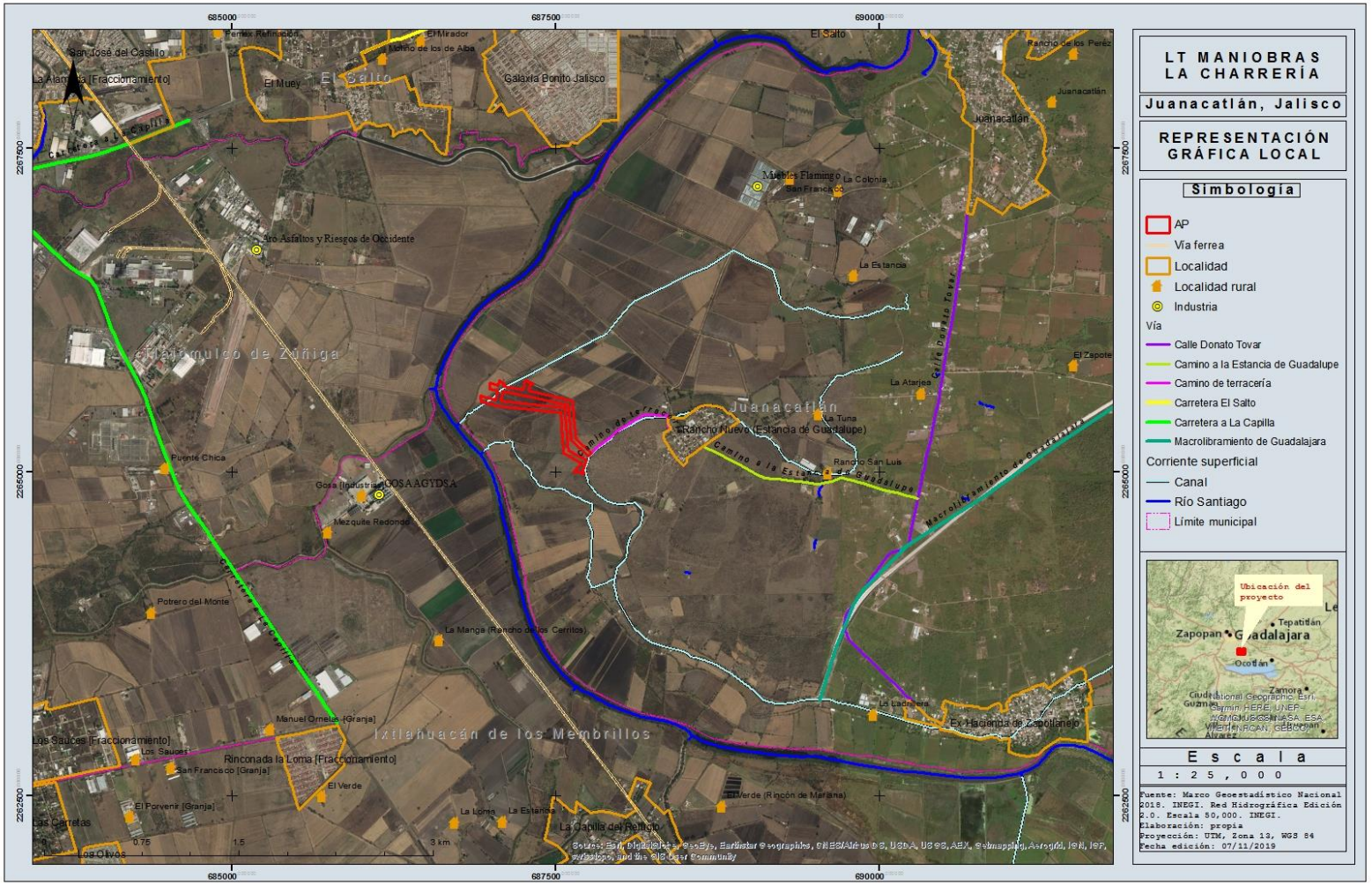
Anexo 1.3

2.4 Representación gráfica regional



Anexo 2.3.

2.5 Representación gráfica local



Anexo 2.4.

2.5.1 Selección del Sitio

La definición del área de ubicación del proyecto se establece, en primer lugar, en función de la cercanía a las regiones Occidental y Noroeste, y a la demanda de energía eléctrica. En segundo, por la cercanía al punto de interconexión con el SEN, para si comenzar con el análisis para ubicar el sitio opcional requerido para la construcción del Proyecto y que satisfaga la demanda de energía eléctrica de dichas regiones; el área de posible ubicación del o los predios, debería encontrarse cerca de los centros de demanda mencionados.

Criterios ambientales

a) Localización fuera de un área natural protegida.

b) Evitar en lo posible afectar zonas boscosas y áreas de alto valor ambiental.

c) Eludir en lo posible los impactos visuales.

d) Afectar lo menos posible a la vegetación natural.

e) Evitar instalar estructuras (torres) en lagunas, ríos y zonas inundables.

Criterios arqueológicos

a) Que no se encuentre en una zona arqueológica.

Criterios técnicos

a) Evitar en lo posible el cruce con líneas de transmisión, vías de ferrocarril, carreteras y ríos.

b) Emplear la infraestructura existente de carreteras y caminos de brecha para facilitar el acceso al área de construcción y para proporcionar mantenimiento a la línea.

c) Evitar terrenos agresivos o visiblemente erosionados o expuestos a corrientes de agua.

d) Construir preferentemente sobre superficies planas de baja pendiente.

e) Evitar cruce por cabeceras de aeropistas.

f) Emplear el menor número de puntos de inflexión y número de torres.

Criterios sociales

a) Evitar afectar núcleos de población considerando su probable crecimiento.

b) Factibilidad y facilidad para adquirir anuencia o permiso de paso de los predios afectados.

c) En lo posible evitar cruzar por áreas de cultivo de alto valor.

d) En lo posible evitar cruzar por áreas conflictivas socialmente.

e) El proyecto debe estar alejado de zonas turísticas o de potencial turístico.

Consulta Pública

Criterios económicos

a) Buscar la menor longitud de la trayectoria de la línea.

b) Evitar en cruce sobre bancos de material o minas.

c) Evitar cruce por plantíos de alto costo.

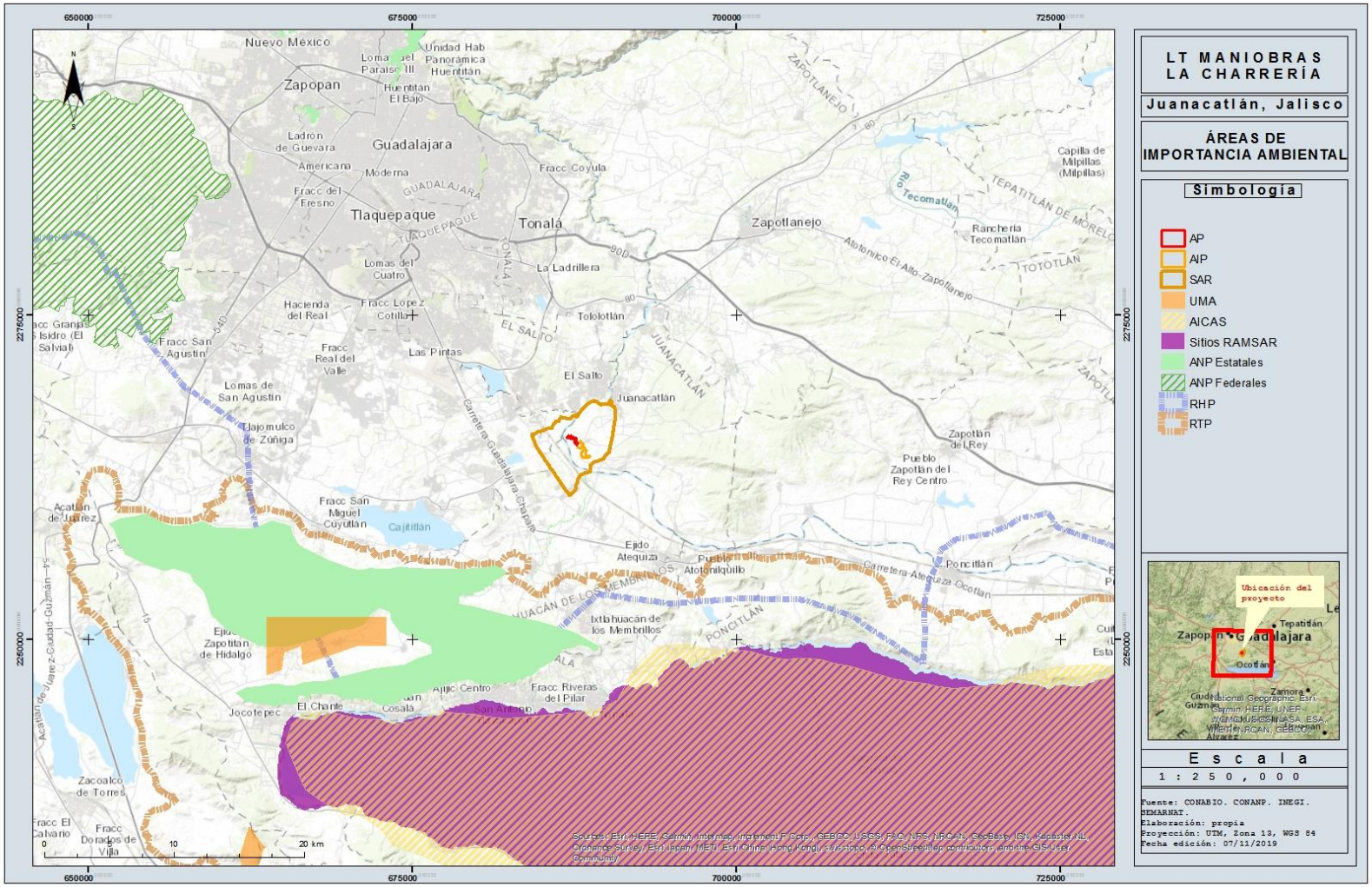
Para la definición de la trayectoria propuesta, se llevó a cabo con un recorrido de campo, en donde fueron considerados los criterios planteados. Se pudo constatar que el trazo, no afecta ningún área natural protegida, no se cruza por zonas boscosas y áreas de alto valor ambiental, se disminuye significativamente la afectación a la vegetación natural, se evita el cruce por cuerpos de agua permanentes naturales, no hay afectación a zonas arqueológicas, se emplea la infraestructura existente de carreteras y caminos para facilitar el acceso al área de construcción y para proporcionar mantenimiento a la línea, se evita en el cruce con líneas de transmisión, vías de ferrocarril, y ríos o corrientes de agua naturales permanentes,

La construcción se llevará a cabo sobre terrenos casi planos, es decir, sobre terrenos con muy poca pendiente, con esta trayectoria se establecerán el menor número de puntos de inflexión. En los aspectos sociales y económicos se da cumplimiento a los siguientes criterios, el menor número de afectación a las poblaciones considerando su crecimiento, no se cruza por terrenos con alto valor comercial ni conflictivos socialmente para la obtención de anuencias de construcción, no se cruza por bancos de material, minas o yacimientos de ningún tipo.

La probabilidad de encontrar especies bajo un estado de conservación en el sitio y su área de influencia, se reduce considerablemente por la actividad antropogénica que presenta actualmente la zona; asimismo, las áreas naturales protegidas distan a más de 10 km del sitio del Proyecto, siendo la más cercana el área natural protegida estatal de nombre Cerro Viejo – Chupinaya – Los Sabinos, ubicada a 11.03 Km aproximadamente en dirección suroeste del Proyecto (figura 2, anexo 2.5).

Consulta Pública

Figura 2: Áreas de Importancia Ambiental



2.5.2 Localidades Cercanas

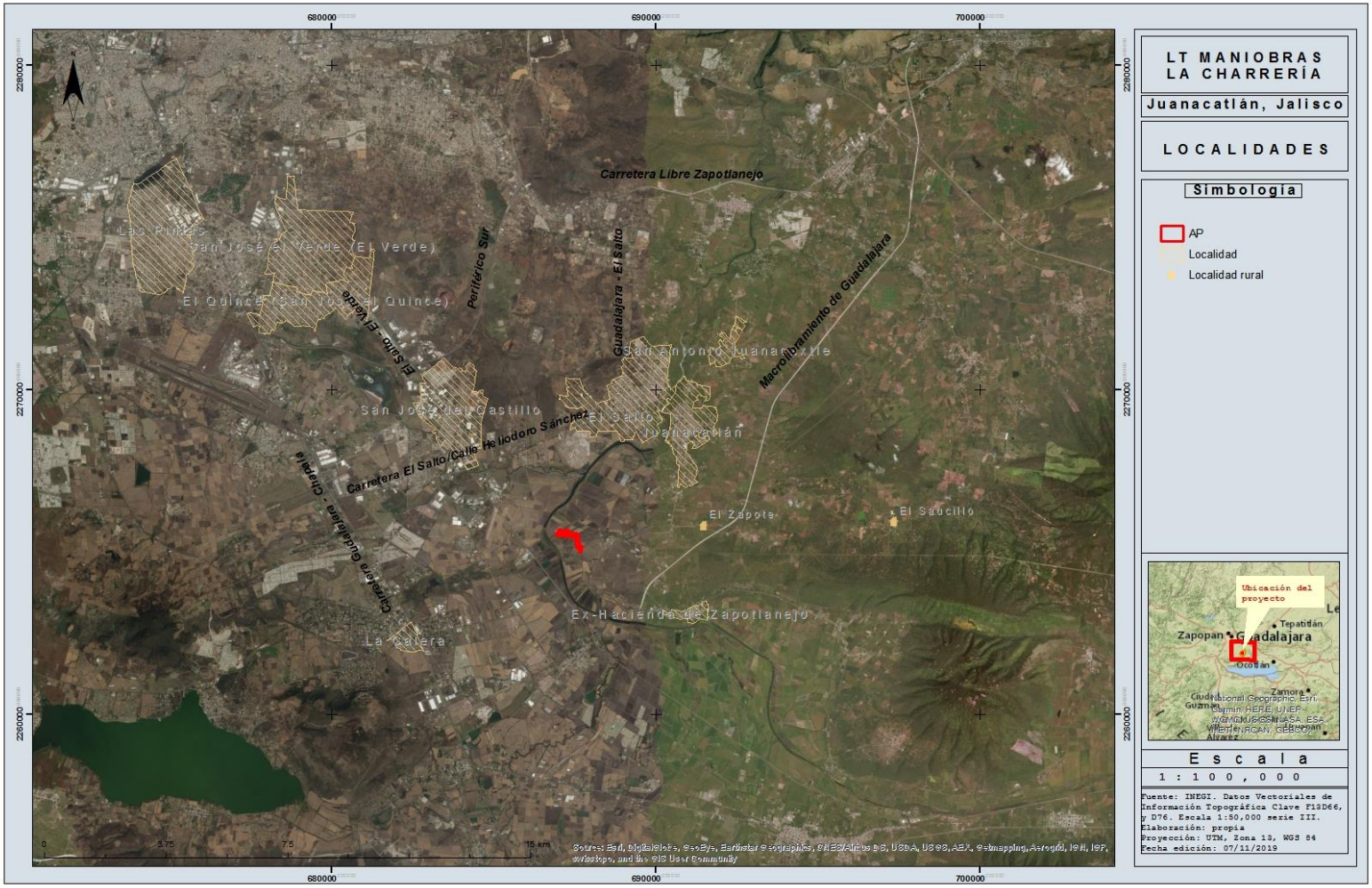
Las localidades rurales y urbanas cercanas al Proyecto; de acuerdo con el catálogo de metadatos geográficos (2012) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), basado en las localidades de Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI, 2010), mayores a 10 habitantes son:

- El Salto (Perteneciente al municipio de Ixtlahuacán de los membrillos), con 21,644 habitantes y se encuentra a 4.5 kilómetros al noreste del Proyecto
- Juanacatlán (Perteneciente al municipio de Juanacatlán), con 8117 habitantes y se localiza a aproximadamente 4.81 km al noreste del Proyecto.
- Rancho Nuevo o Estancia de Guadalupe (Perteneciente al municipio de Juanacatlán), con 206 habitantes y se localiza a aproximadamente 0.50 km al este del Proyecto.
- Ex Hacienda de Zapotlanejo (Perteneciente al municipio de Juanacatlán), con 786 habitantes y se localiza aproximadamente a 3.39 km al sureste del Proyecto.
- El Verde (Perteneciente al municipio de Ixtlahuacán de los membrillos), con 22 habitantes y se localiza aproximadamente a 3.4 kilómetros al suroeste del proyecto.
- La Capilla del Refugio (Perteneciente al municipio de Ixtlahuacán de los membrillos), con 2053 habitantes y se encuentra aproximadamente a 2.66 km al sur del proyecto.
- San José del Castillo (Perteneciente al municipio del Salto) con 15,946 habitantes y se encuentra aproximadamente a 4.5 al noroeste del Proyecto.

No será necesario remover ninguna localidad para llevar a cabo el Proyecto (figura 3, anexo 2.6).

Consulta Pública

Figura 3: Localidades cercanas

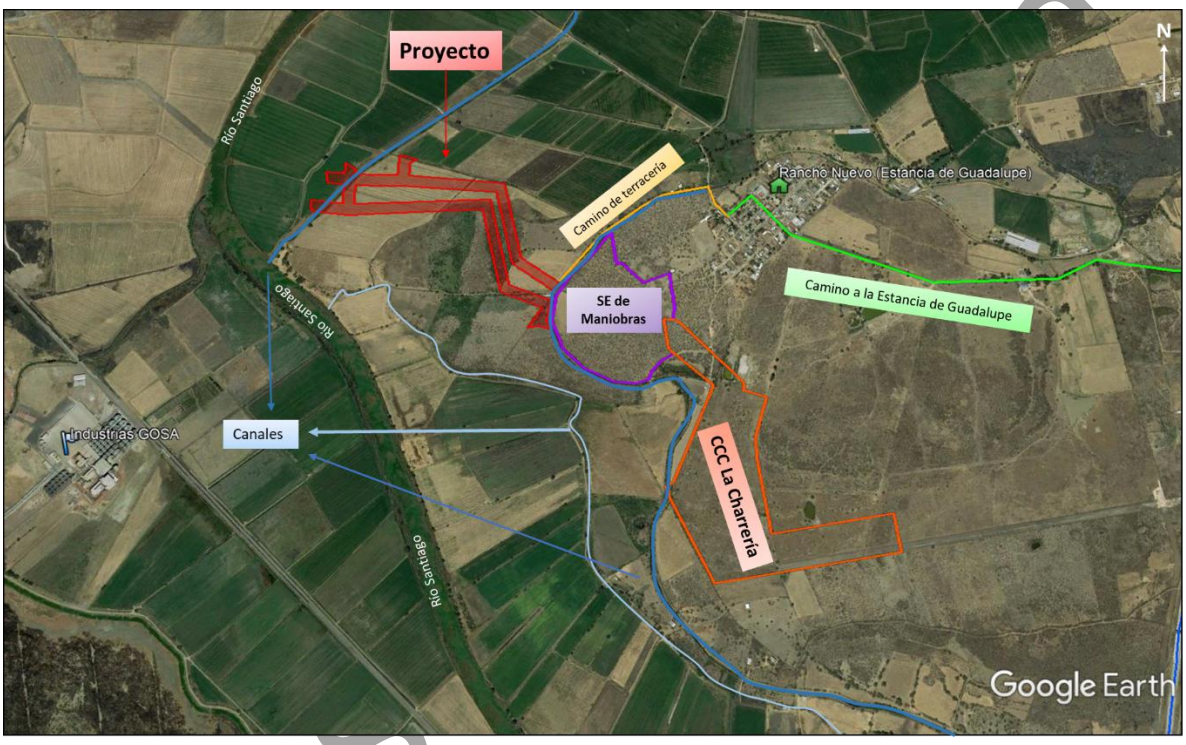


2.5.3 Colindancias del Área del Proyecto

El Área del Proyecto colinda al norte con terrenos agrícolas y al noroeste con un canal de riego. Al este colinda con terrenos agropecuarios y con la localidad de Rancho Nuevo (Estancia de Guadalupe).

Al sureste con un canal y con el proyecto: Subestación de Maniobras y Punto de Interconexión Asociadas a La Central de Ciclo Combinado La Charrería. Al oeste con terrenos agrícolas y el Rio Santiago (anexo 2.7).

Figura 4: Colindancias del Área del Proyecto



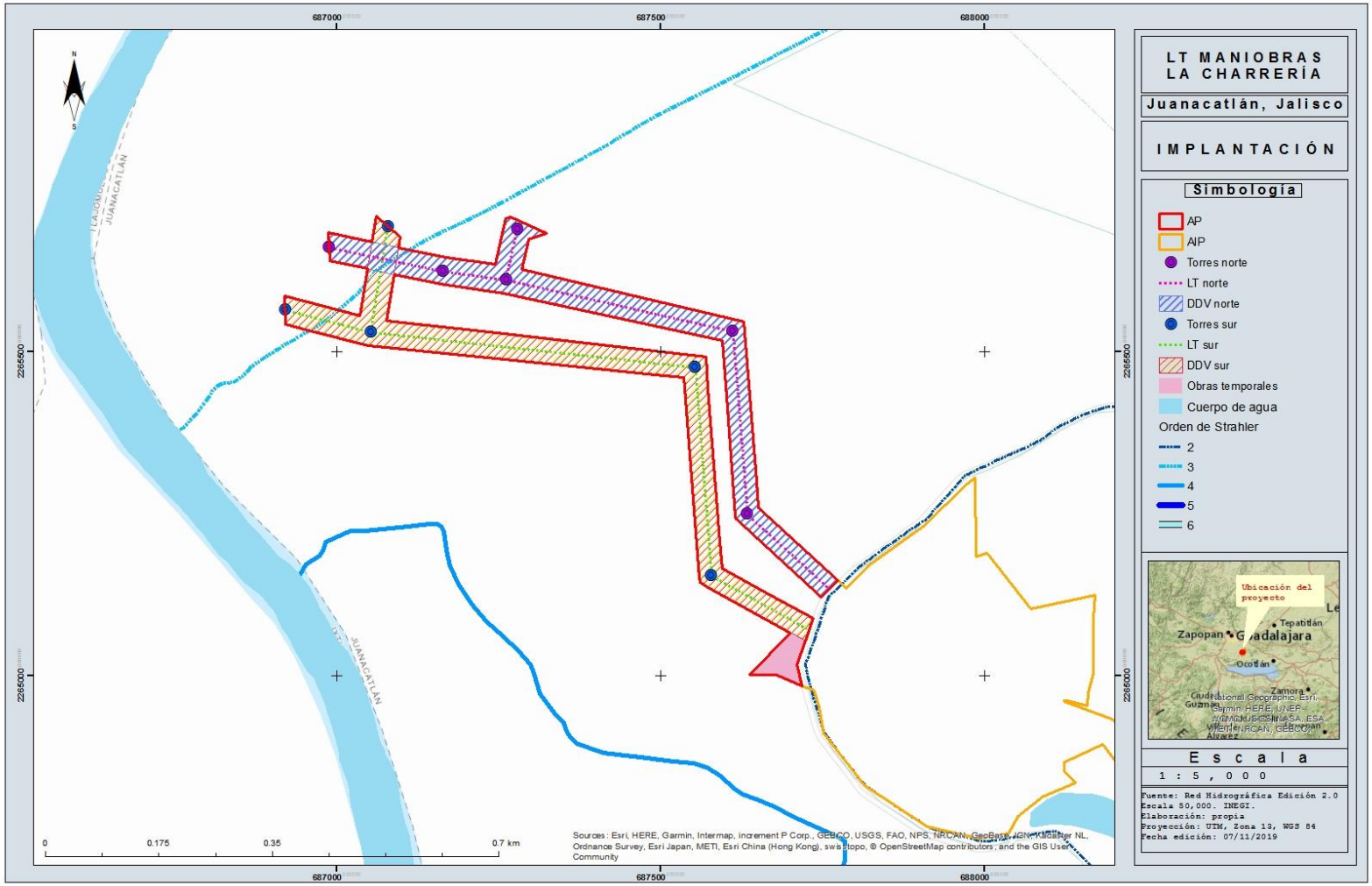
2.5.4 Cuerpos de agua

Dentro del área del Proyecto no se encuentran cuerpos de agua o corrientes intermitentes o permanentes naturales. En la parte noroeste (final de la LTS) y sureste (inicio de la LTS) existen corrientes permanentes artificiales (canales de riego), en las que no se construirá ningún tipo de obras; ya que el cableado es aéreo y las torres de soporte no se colocaran dentro de estos canales (figura 5, anexo 2.8).

Las actividades del proyecto no implican el uso, desvió o confinamiento de estas escorrentías. Como parte de las medidas de mitigación del proyecto se llevarán a cabo obras de conservación de suelo y agua.

Consulta

Figura 5: Cuerpos de agua en el área del Proyecto



2.5.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El terreno donde se pretende llevar a cabo el Proyecto, no cuenta con servicios municipales (drenaje, agua potable, luz, etc.) por lo que serán utilizados los que se contraten para el proyecto de CCC La Charrería, durante las etapas de preparación y construcción.

2.5.5.1 Servicios

Sistema de drenaje

Para el servicio sanitario durante todas las etapas del Proyecto, será a través de la contratación del servicio de baños móviles de acuerdo al número de trabajadores en la obra a razón de 1 por cada 25 trabajadores, salvo que, en el Reglamento de construcción de la región se estipule algo distinto. Generalmente los baños móviles reciben una limpieza por lo menos semana, en la que se colectan las aguas residuales y sedimentos.

Los residuos generados serán colectados, transportados y tratados a través de compañías autorizadas para tales efectos y para su disposición, previniendo con ello, la contaminación del suelo o de otros elementos naturales.

Accesos principales

El acceso principal es por la avenida Donato Tovar, viniendo desde la cabecera municipal de Juanacatlán, tomando el camino hacia la localidad de Rancho Nuevo y posteriormente la vialidad central de dicha localidad en dirección oeste hasta la entrada del proyecto.

Suministro de agua

Durante la etapa de construcción, el suministro de agua se realizará por medio de la contratación de pipas. En la medida de lo posible, se favorecerá el uso de agua tratada para las labores de construcción y el riego de áreas de terracería como medida de mitigación de emisión de polvos. El agua para consumo humano será abastecida por medio de garrafones de agua durante todas las etapas del Proyecto.

Energía eléctrica

La energía eléctrica en la fase de construcción será suministrada por parte del contratista a base de plantas generadoras de energía.

Telefonía

En la etapa de construcción cada empresa contratista contará con su propio sistema de telefonía (teléfonos celulares).

Tabla 1: Servicios

Servicio	Proveedor
Energía Eléctrica	Autosuficiente
Telefonía	Se usan únicamente líneas celulares de diferentes compañías.
Agua	**Agua potable:** Se adquirirá en las localidades cercanas por medio de garrafones según sus usos.

Consulta Pública

Servicio	Proveedor
	Agua cruda: Por medio de pipas, compradas en la población más cercana.
Accesos	Avenida Donato Tovar desde Juanacatlán tomando el camino hacia la localidad de Rancho Nuevo y posteriormente la vialidad central de dicha localidad en dirección oeste hasta la entrada del proyecto.
Residuos	**Peligrosos y de Manejo Especial:** Se almacenarán temporalmente en contenedores tapados debidamente marcados de acuerdo al catálogo de CRETIB. Se contratará una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT, para la recolección, transporte, manejo y confinación final de este tipo de residuos.
	Domésticos: Serán depositados en contenedores metálicos con tapa y debidamente marcados, para su posterior traslado al depósito municipal autorizado.
Sanitarios	Se contratará una empresa autorizada para dar el servicio de sanitarios portátiles, durante todas las etapas del Proyecto.

Los residuos serán colectados y transportados a los contenedores de la CCC La Charrería, para ser almacenados temporalmente hasta ser colectados y retirados por una empresa autorizada. Se colocarán contenedores metálicos con tapa debidamente marcados de acuerdo al residuo que contengan, en las distintas zonas de trabajo a lo largo de toda la LT.

2.5.6 Inversión requerida

2.5.6.1 Costos de inversión

La inversión requerida para la instalación del Proyecto, incluyendo los trabajos necesarios para acondicionar el predio, la obra civil, la construcción, los insumos y el personal necesario, es de $ $52’000,000 pesos.

2.5.6.2 Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación.

El costo aproximado para la aplicación de las medidas de mitigación corresponde a aproximadamente al 2% del valor total de la inversión (aproximadamente $1’040,000).

2.5.7 Programa de trabajo

Se calcula un tiempo estimado de 38 meses para la preparación del sitio y construcción del proyecto y 50 años para la operación y mantenimiento del proyecto.

Consulta Pública

Tabla 2: Cronograma de Obras y Actividades.

Actividad	Meses																																											Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Etapa de Preparación																																																			
Estudios Previos	x																																																	
Programa de Vigilancia Ambiental	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Colocación de la señalización	x	x	x	x																																													
Actividades de Cambio de Uso de Suelo																																																	
Desmonte	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Despalme	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Limpieza del terreno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Etapa de Construcción																																																	
Obra Civil																																																	
Nivelación del terreno	x	x	x	x	x	x	x	x	x																																								
Instalación de obras temporales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																					
Excavaciones de las estructuras				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																					
Cimentación de las estructuras				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																					
Relleno y compactado				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																					
Retiro de infraestructura temporal																														x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Obra eléctrica																																																	
Montaje y armado de las estructuras														x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Vestido de Estructuras														x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Tendido y tensado de cables guarda																	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Tendido y tensado de cable conductor																	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Instalación del Sistema de tierras																	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Pruebas																																						x												
Etapa de Operación y Mantenimiento																																																	
Operación																																							x	x										
Mantenimiento																																							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Constr

Anexo 2.9.

2.6 Dimensiones del proyecto

El área que ocupará el Proyecto es de 9.61 ha (96,128.43 m^2) y corresponde a la superficie de ocupación de las Líneas, Brechas de Mantenimiento, Derecho de Vía (DDV) y Torres de soporte del cableado eléctrico aéreo (anexo 2.10).

A continuación, se muestran las coordenadas[2] de los vértices que conforman el polígono del Proyecto:

Vér.	Este (X)	Norte (Y)
1	687098.0	2265678.3
2	687095.2	2265661.0
3	687136.2	2265652.3
4	687167.4	2265645.7
5	687245.0	2265634.7
6	687260.8	2265705.5
7	687267.9	2265708.0
8	687323.6	2265682.9
9	687296.7	2265673.5
10	687286.3	2265626.9
11	687628.6	2265546.8
12	687638.8	2265415.3
13	687647.7	2265300.2
14	687650.9	2265259.2
15	687773.5	2265147.4
16	687747.2	2265122.6
17	687616.1	2265242.2
18	687615.8	2265246.6

Vér.	Este (X)	Norte (Y)
19	687601.4	2265431.7
20	687594.8	2265517.6
21	687257.7	2265590.5
22	687160.2	2265604.3
23	687088.4	2265619.5
24	687076.9	2265548.4
25	687247.8	2265529.3
26	687569.6	2265493.1
27	687573.4	2265444.1
28	687591.8	2265206.1
29	687594.9	2265166.1
30	687669.4	2265124.9
31	687735.6	2265088.2
32	687723.4	2265053.8
33	687710.3	2265016.8
34	687718.8	2264985.0
35	687678.8	2265001.2
36	687638.1	2265001.7

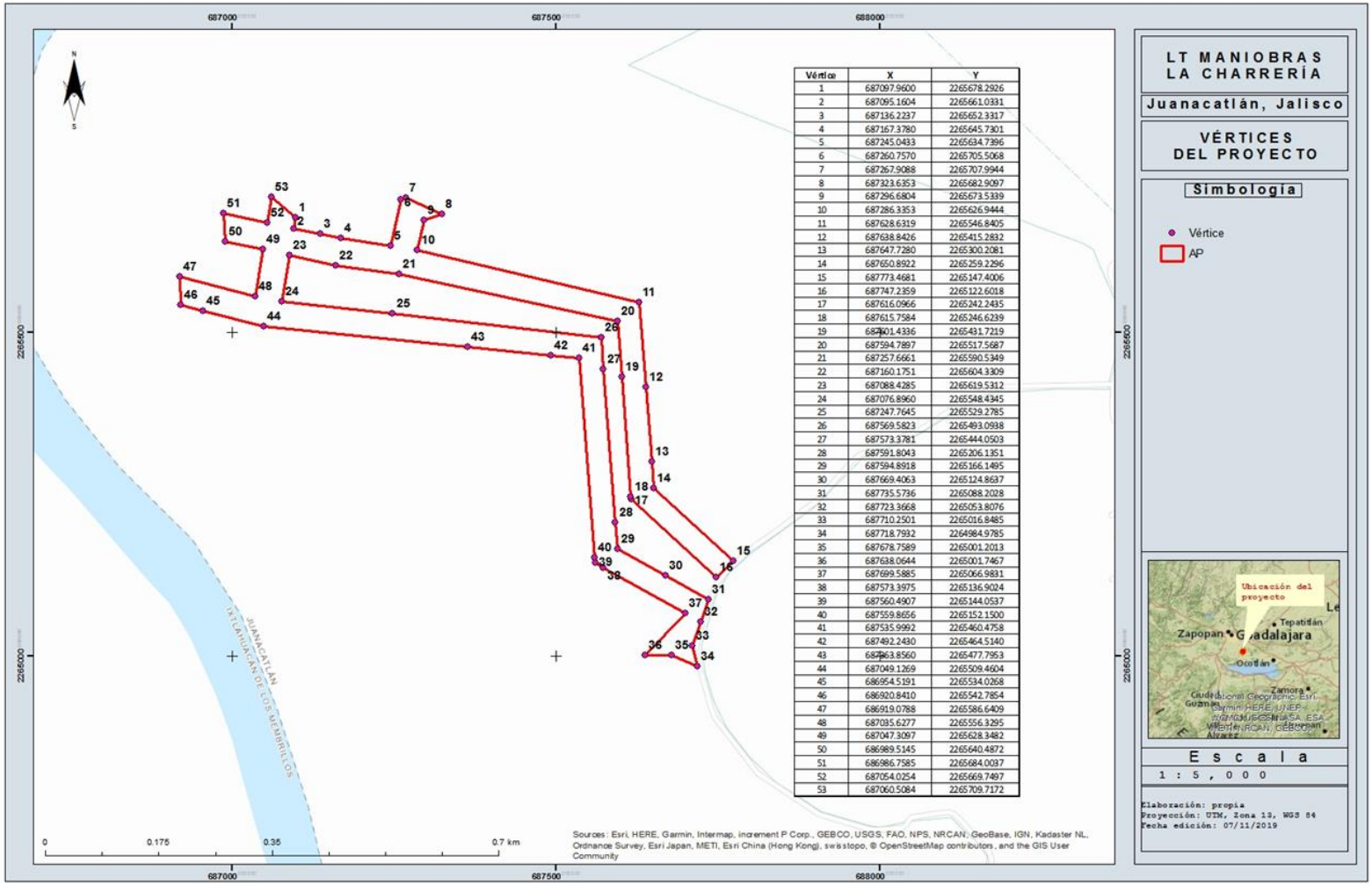
Vér.	Este (X)	Norte (Y)
37	687699.6	2265067.0
38	687573.4	2265136.9
39	687560.5	2265144.1
40	687559.9	2265152.1
41	687536.0	2265460.5
42	687492.2	2265464.5
43	687363.9	2265477.8
44	687049.1	2265509.5
45	686954.5	2265534.0
46	686920.8	2265542.8
47	686919.1	2265586.6
48	687035.6	2265556.3
49	687047.3	2265628.3
50	686989.5	2265640.5
51	686986.8	2265684.0
52	687054.0	2265669.7
53	687060.5	2265709.7

Ver: Vértices

Consulta Pública

[2] *Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Zona 13*

Figura 6: Vértices del Polígono del Area del Proyecto



Vértice	X	Y
1	687097.9600	2265678.2926
2	687095.1604	2265661.0331
3	687136.2237	2265652.3317
4	687167.3780	2265645.7301
5	687245.0433	2265634.7396
6	687260.7570	2265705.5068
7	687267.9088	2265707.9944
8	687323.6353	2265682.9097
9	687296.6804	2265673.5339
10	687286.3353	2265626.9444
11	687628.6319	2265546.8405
12	687638.8426	2265415.2832
13	687647.7280	2265300.2081
14	687650.8922	2265259.2296
15	687773.4681	2265147.4006
16	687747.2359	2265122.6018
17	687616.0966	2265242.2435
18	687615.7584	2265246.6239
19	687601.4336	2265431.7219
20	687594.7897	2265517.5687
21	687257.6661	2265590.5349
22	687160.1751	2265604.3309
23	687088.4285	2265619.5312
24	687076.8960	2265548.4345
25	687247.7645	2265529.2785
26	687569.5823	2265493.0938
27	687573.3781	2265444.0503
28	687591.8043	2265206.1351
29	687594.8918	2265166.1495
30	687669.4063	2265124.8637
31	687735.5736	2265088.2028
32	687723.3668	2265053.8076
33	687710.2501	2265016.8485
34	687718.7932	2264984.9785
35	687678.7589	2265001.2013
36	687638.0644	2265001.7467
37	687699.5885	2265066.9831
38	687573.3975	2265136.9024
39	687560.4907	2265144.0537
40	687559.8656	2265152.1500
41	687535.9992	2265460.4758
42	687492.2430	2265464.5140
43	687363.8560	2265477.7953
44	687049.1269	2265509.4604
45	686954.5191	2265534.0268
46	686920.8410	2265542.7854
47	686919.0788	2265586.6409
48	687035.6277	2265556.3295
49	687047.3097	2265628.3482
50	686989.5145	2265640.4872
51	686986.7585	2265684.0037
52	687054.0254	2265669.7497
53	687060.5084	2265709.7172

2.6.1 Superficie para obras permanentes y temporales. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total

Las obras **temporales** del Proyecto corresponden a 3,311.44 m^2 (0.33 ha), donde se llevará a cabo la instalación temporal del Campo Base, mismo que estará conformado por oficinas, baños móviles, almacenes temporales, áreas de carga y descarga de material, área para descanso de los trabajadores, áreas de movimiento de maquinaria y vehículos (patio de maniobras), entre otras.

Las obras **permanentes** del Proyecto ocuparán un área de 92,816.99 m^2 (9.28 ha), incluyen el DDV, la cimentación de las torres y la brecha de mantenimiento en ambas líneas.

Tabla 3: Superficies de las obras que componen el proyecto

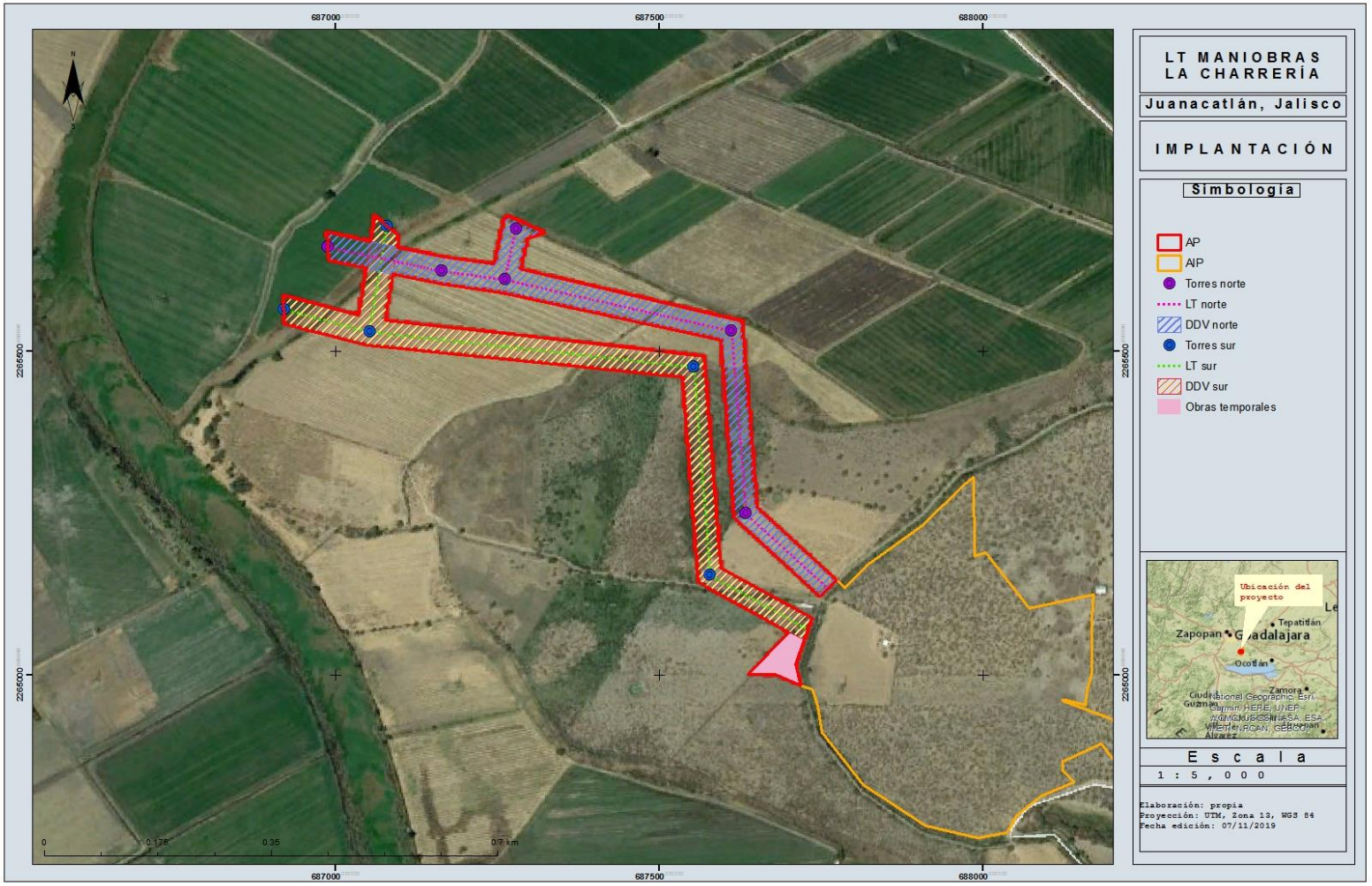
Obra	Superficie		
	m^2	ha	% del proyecto
LT y DDV Línea Norte	40,613.82	4.06	42.25
*Brecha de mantenimiento LT Norte	4,677.49	0.47	4.87
LT y DDV Línea Sur	42,341.76	4.23	44.05
*Brecha de mantenimiento LT Sur	5,183.92	0.52	5.39
Obras temporales	3,311.44	0.33	3.44
Total	**96,128.43**	**9.61**	**100.00**

*Esta obra está dentro del Derecho de Vía.

Ver anexo 2.11.

Consulta Pública

Figura 7: Implantación del proyecto



2.6.1.1 Obras temporales

La zona de obras se localiza en la parte sureste del polígono del proyecto, a un costado del proyecto Subestación de Maniobras y Punto de Interconexión Asociadas a La Central de Ciclo Combinado La Charrería (anexo 2.12).

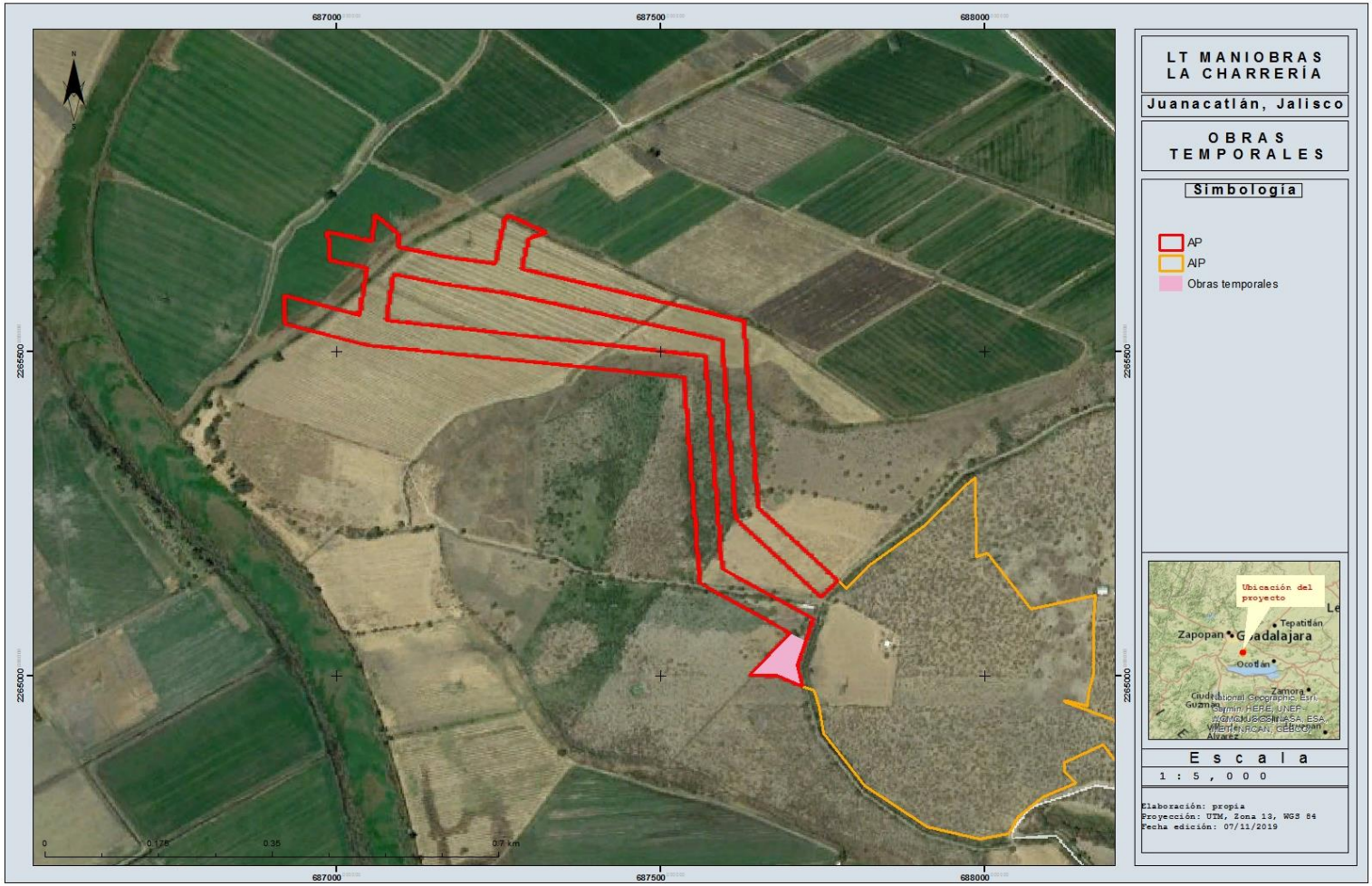
Las coordenadas de los vértices del polígono son las siguientes:

Tabla 4: Coordenadas UTM de ubicación de las obras temporales

Vértice	Este (X)	Norte (Y)
1	687699.5882	2265066.9828
2	687723.3668	2265053.8076
3	687710.2501	2265016.8485
4	687718.7932	2264984.9785
5	687678.7589	2265001.2013
6	687638.0644	2265001.7467

Consulta Pública

Tabla 5: Superficie del polígono que conforma el área de obras temporales



2.6.1.2 Obras permanentes

Las obras permanentes están formadas por el derecho de vía de las dos Líneas de Transmisión y la ubicación (cimentación de las torres) de las torres acero que dan soporte al cableado aéreo (anexo 2.13).

LT Norte y su DDV

La LT Norte tendrá una longitud de 1.17 kilómetros (1,171.48 m), será de dos circuitos y tendrá un Derecho de Vía (DDV) variable; que va de los 38.6 m a 36.5 m, debido a la topografía del trazo de la LT. Un circuito se conectará con la LT de CFE: Atequiza - Tierra mojada - Aguascalientes Potencia (rumbo a Aguascalientes) en la coordenada 686988.12 Este, 2265662.24 Norte[3], correspondiente con la Torre 5, y el otro circuito se conectará a la LT (rumbo a Zapotlanejo) Atequiza - Tierra mojada - Aguascalientes Potencia en la coordenada 687278.71 Este, 2265689.50 Norte (torre 6). Anexo 2.19.

Long LT	Metros	Kilómetros
LT Norte	1,171.48	1.17
Total	**1,171.48**	**1.17**

La superficie del DDV es de:

Obra	Superficie		
	m^2	ha	% del proyecto
DDV Línea Norte	40,613.82	4.06	42.25

Las coordenadas de ubicación de las torres y del DDV, son las siguientes:

Tabla 6: Coordenadas de ubicación de las torres de la línea norte

Torre	Este (X)	Norte (Y)	Obra
1	687633.4943	2265250.7381	Torre 1 LT Norte
2	687611.7108	2265532.2046	Torre 2 LT Norte
3	687261.3584	2265611.3375	Torre 3 LT Norte
4	687163.7356	2265625.0363	Torre 4 LT Norte
5	686988.1220	2265662.2485	Torre 5 LT Norte
6	687278.7157	2265689.5067	Torre 6 LT Norte

[3] *Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13Q.*

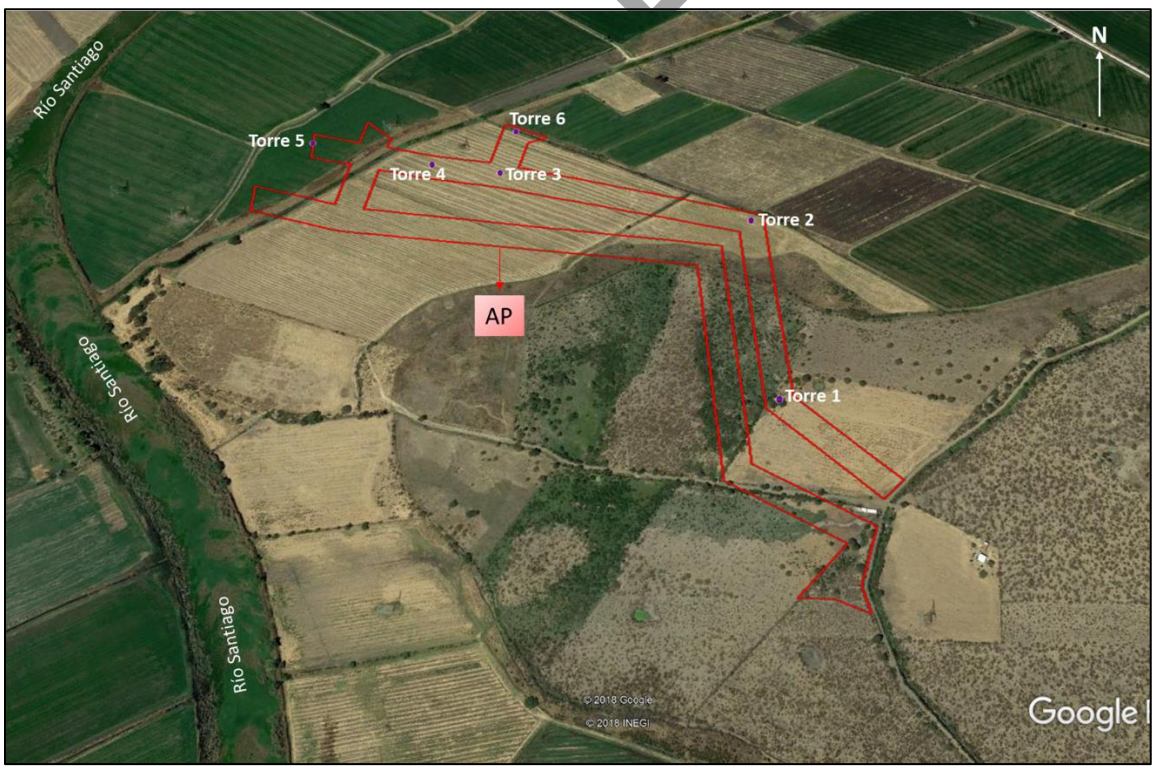
Consulta Pública

Tabla 7: Coordenadas del DDV de la LT norte

Vértice	Este (X)	Norte (Y)	Vértice	Vértice	Este (X)
1	687296.68	2265673.53	13	687257.666	2265590.53
2	687286.335	2265626.94	14	687160.175	2265604.33
3	687628.632	2265546.84	15	687081.755	2265620.94
4	687638.843	2265415.28	16	687081.97	2265621.07
5	687647.728	2265300.21	17	686989.515	2265640.49
6	687650.892	2265259.23	18	686986.758	2265684
7	687773.468	2265147.4	19	687136.224	2265652.33
8	687747.236	2265122.6	20	687167.378	2265645.73
9	687616.097	2265242.24	21	687245.043	2265634.74
10	687615.758	2265246.62	22	687260.757	2265705.51
11	687601.434	2265431.72	23	687267.909	2265707.99
12	687594.79	2265517.57	24	687323.635	2265682.91

Pública

Figura 8: Ubicación de las torres de soporte de la LT Norte



LT Sur y su DDV

La LT Norte tendrá una longitud de 1.30 km (1,302.18 m), será de dos circuitos y tendrá un DDV variable; que va de los 38.6 m a 36.5 m, debido a la topografía del trazo de la LT. Un circuito se conectará con la LT de CFE: Atequiza - Tierra mojada - Aguascalientes Potencia (rumbo a Aguascalientes) en la coordenada 687079.23 Este y 2265694 Norte, correspondiente con la Torre 5, y el otro circuito se conectará a la LT (rumbo a Zapotlanejo): Atequiza - Tierra mojada - Aguascalientes Potencia en la coordenada 686919.93 Este, 2265564.68 Norte (torre 4). Anexo 2.19.

Long LT	Metros	Kilómetros
LT Sur	1,302.18	1.30
Total	**1,302.18**	**1.30**

La superficie del DDV es de:

Obra	Superficie		
	m^2	ha	% del proyecto
DDV Línea Sur	42,341.76	4.23	44.05

Las coordenadas de ubicación de las torres y del derecho de vía, son las siguientes:

Tabla 8: Coordenadas de ubicación de las torres de la línea sur

Torre	Este (X)	Norte (Y)	Obra
1	687577.6882	2265155.1033	Torre 1 Sur
2	687552.7754	2265476.7864	Torre 2 Sur
3	687052.6261	2265530.2104	Torre 3 Sur
4	686919.9379	2265564.6892	Torre 4 Sur
5	687079.2337	2265694.0047	Torre 5 Sur

Tabla 9: Coordenadas del DDV de la LT sur

Vértice	Este (X)	Norte (Y)
1	687097.9600	2265678.2926
2	687076.8960	2265548.4345
3	687247.7645	2265529.2785
4	687569.5823	2265493.0938
5	687573.3781	2265444.0503
6	687591.8043	2265206.1351
7	687594.8918	2265166.1495

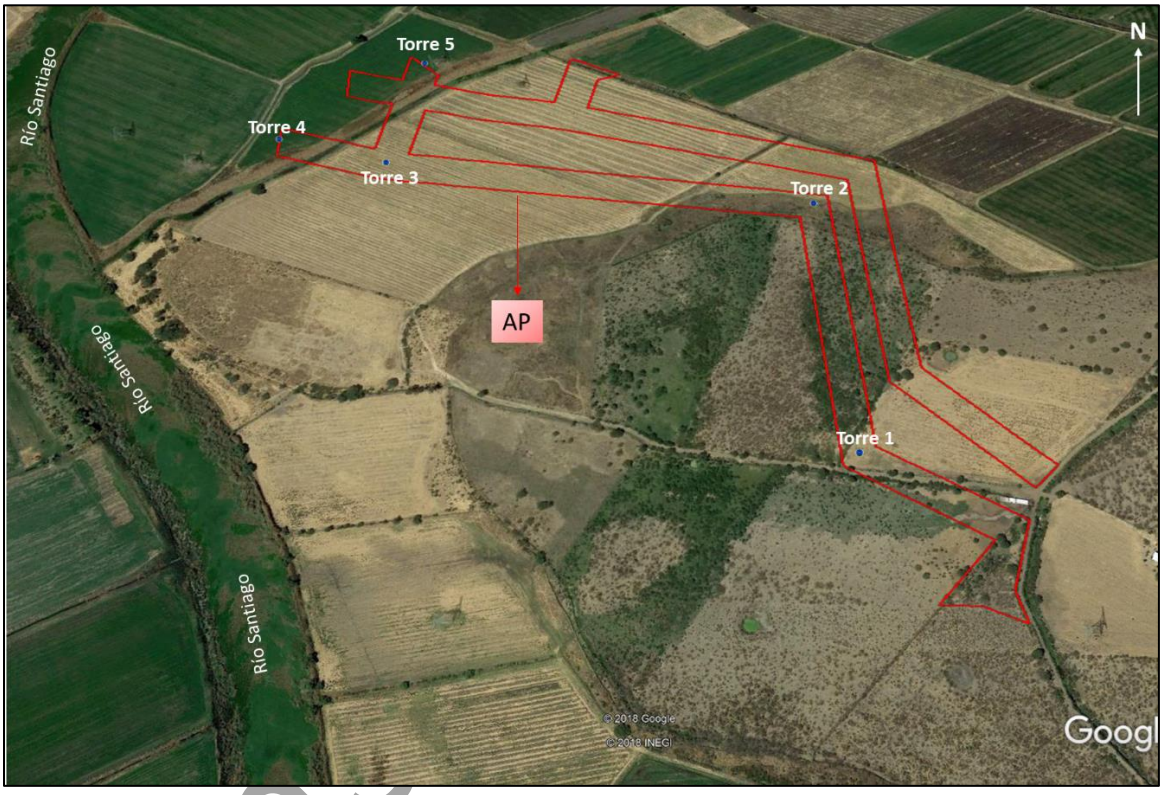
Vértice	Vértice	Este (X)
12	687560.4907	2265144.0537
13	687559.8656	2265152.1500
14	687535.9992	2265460.4758
15	687492.2430	2265464.5140
16	687363.8560	2265477.7953
17	687049.1269	2265509.4604
18	686954.5191	2265534.0268

Consulta Pública

Vértice	Este (X)	Norte (Y)
8	687669.4063	2265124.8637
9	687735.5736	2265088.2028
10	687723.3668	2265053.8076
11	687573.3975	2265136.9024

Vértice	Vértice	Este (X)
19	686920.8410	2265542.7854
20	686919.0788	2265586.6409
21	687035.6277	2265556.3295
22	687060.5084	2265709.7172

Figura 9: Ubicación de las torres de soporte de la LT Sur



Cons

Área de Cimentación y Armado de las torres

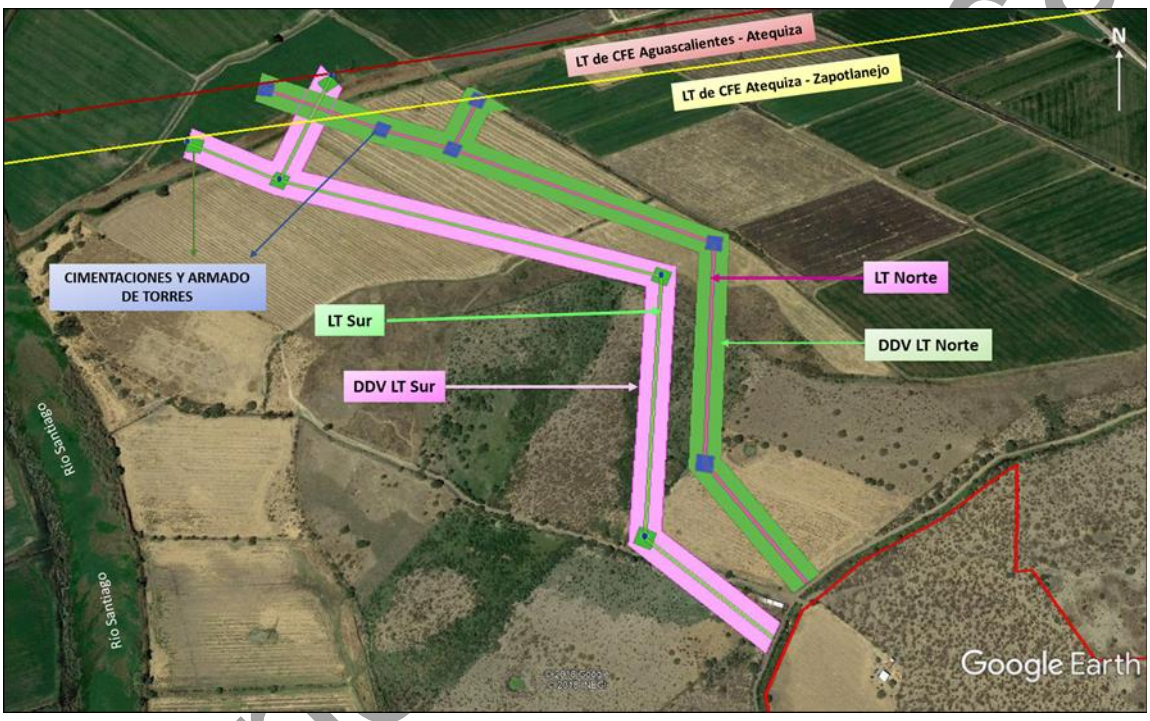
Las áreas de cimentación y armado de estructuras será cuadros de 20 x 20 m, dentro del DDV de las LTS y servirá para armar las torres y el cableado eléctrico (anexo 2.21).

Brechas de Mantenimiento

Las brechas de mantenimiento irán a todo lo largo de las LTS, dentro del DDV y tendrá un ancho de 4m. Estas sirven para dar mantenimiento al cableado eléctrico y a las torres que conforman las LTS (anexo 2.19).

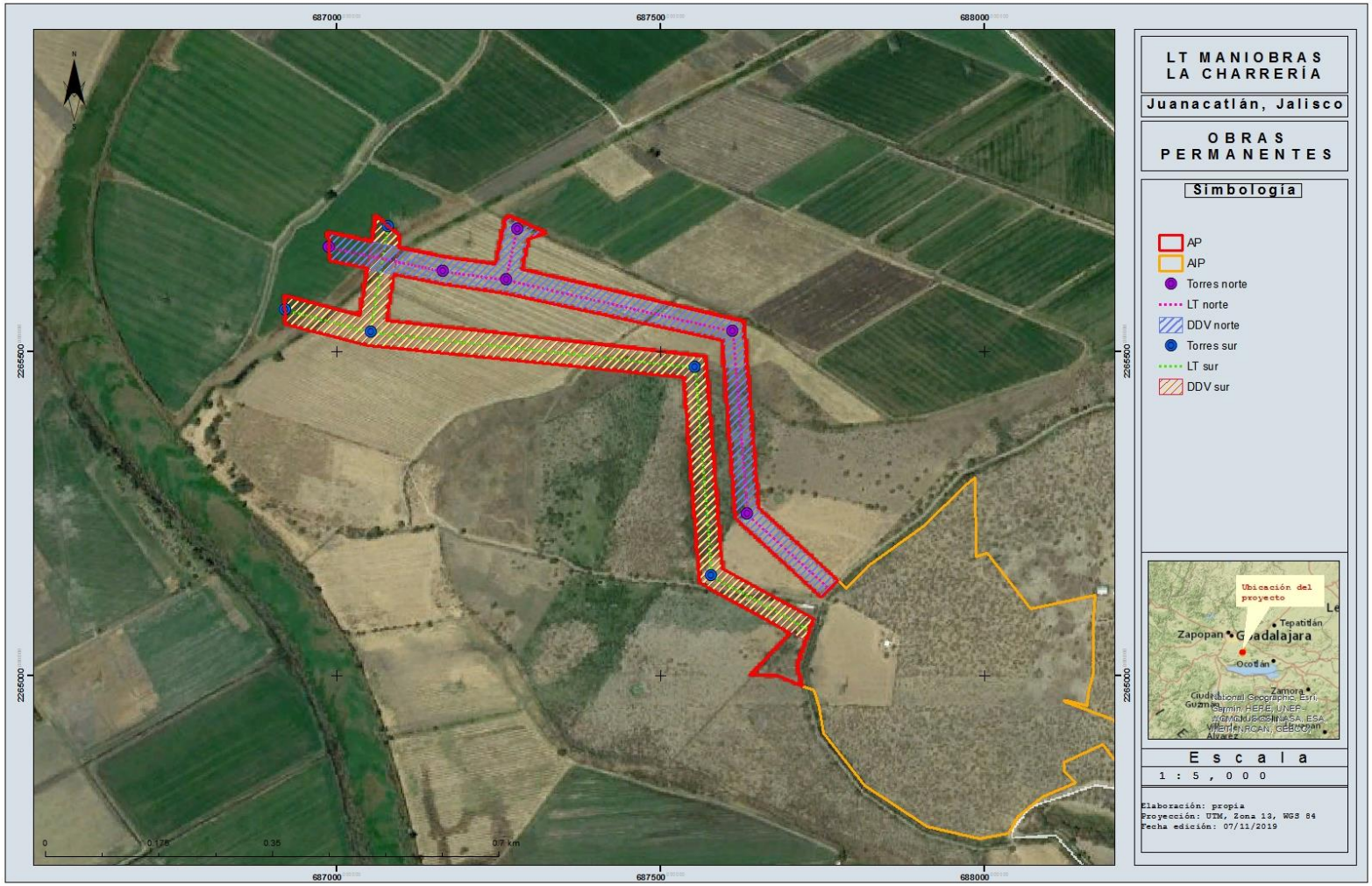
La superficie total de ocupación es de 0.99 ha (9,861.42 m^2).

Figura 10: Brechas de mantenimiento y áreas de cimentación y armado de las torres



Consulta

Figura 11: Superficie de obras permanentes



2.6.2 Superficie a afectar en m² con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto

De acuerdo con INEGI (Datos vectoriales serie VI), dentro del polígono del proyecto existe un uso de suelo (figura 12, anexo 4.7.21):

- Agricultura de Riego Anual

Tabla 10: Tipos de vegetación en el área del proyecto de acuerdo con los datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI Serie VI

Clave		Descripción	Superficie		
			m²	ha	Porcentaje
AP	RA	Agricultura de Riego Anual	96,128.43	9.61	100
Total			**96,128.43**	**9.61**	**100**

Sin embargo, se realizaron las visitas a campo para verificar que el tipo de vegetación existe actualmente dentro del polígono del proyecto. Se realizaron 22 muestreos donde se observó que existen 2 tipos de vegetación:

Tabla 11: Tipos de suelo y vegetación actual

Vegetación Actual	Superficie	
	m²	ha
Agricultura	63,144.35	6.31
Vegetación Secundaría de Pastizal-Huizachal	**32,984.08**	**3.30**
Total	**96,128.43**	**9.61**

Por lo que, se necesitará el **Cambio de Uso de Suelo** en aquellas superficies ocupadas por la **Vegetación Secundaría de Pastizal-Huizachal**, al ser considerada como forestal (figura 12, anexo 2.14).

Todas las coordenadas (DATUM WGS 84 ZONA 13) se encuentran en el anexo 2.20 en la carpeta titulada Superficies y Coordenadas.

Consulta Pública

Figura 12: Clasificación de la superficie del Proyecto de acuerdo al Uso de suelo y vegetación del INEGI serie VI

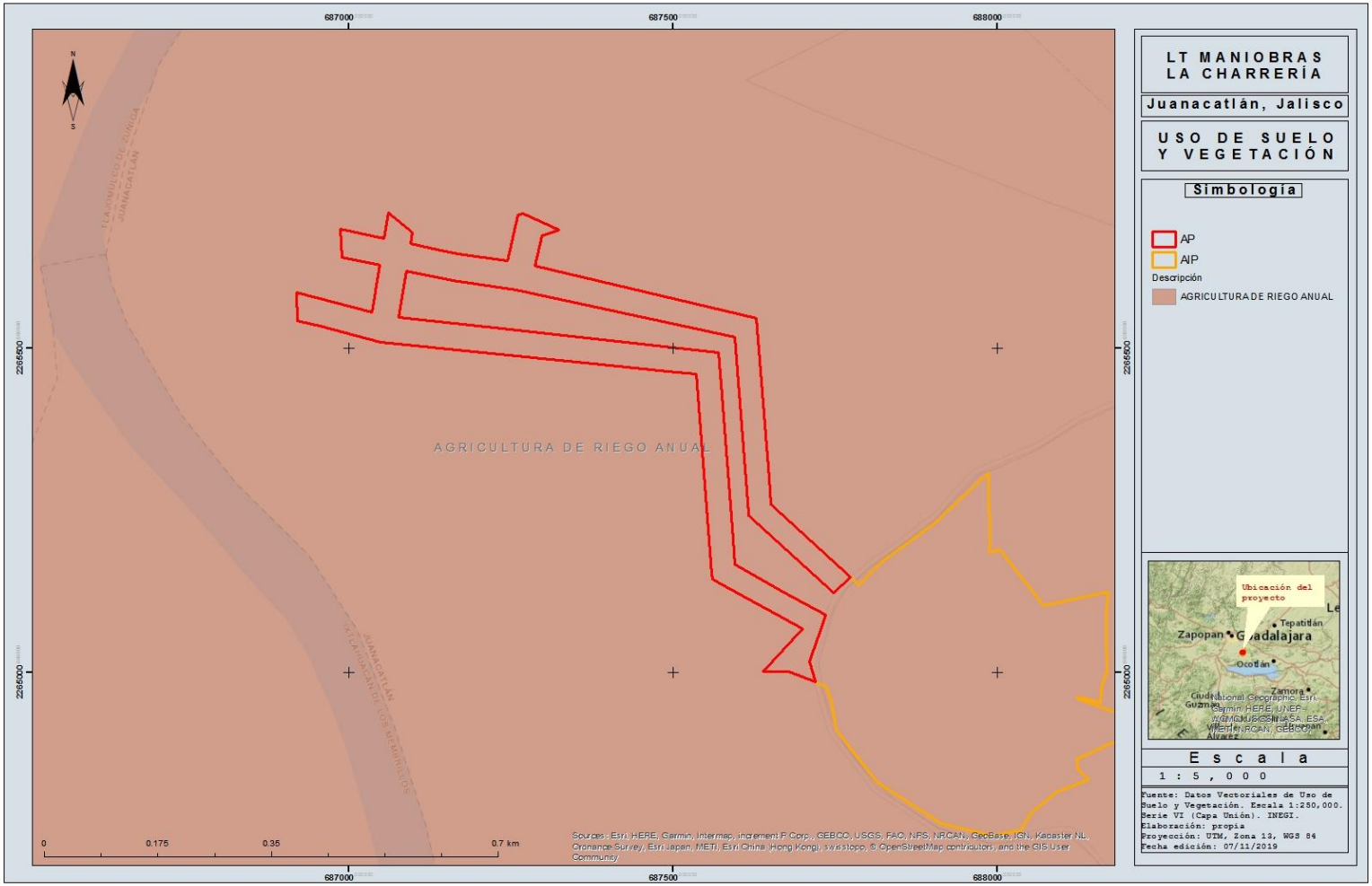
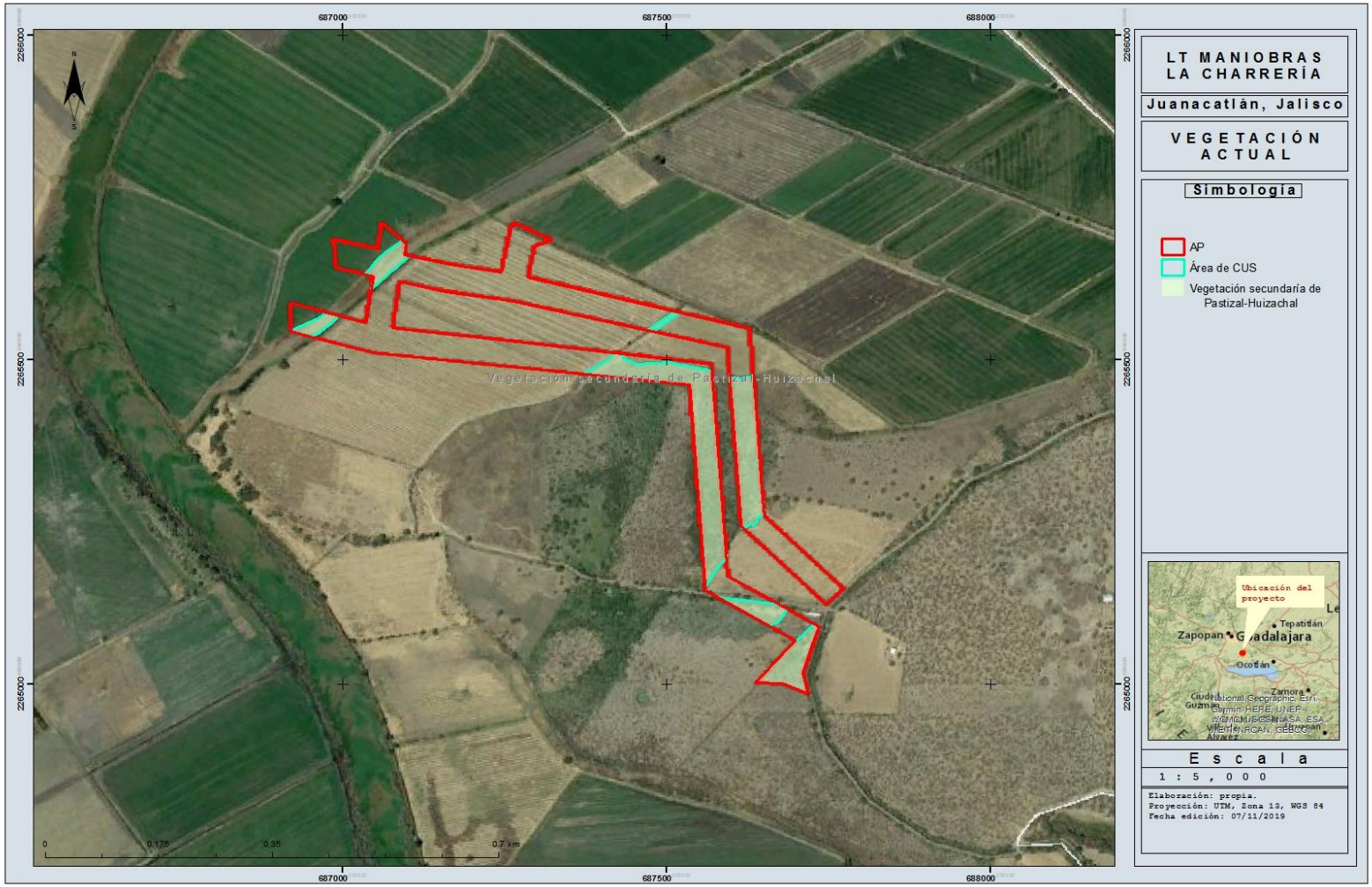


Figura 13: Uso de Suelo actual



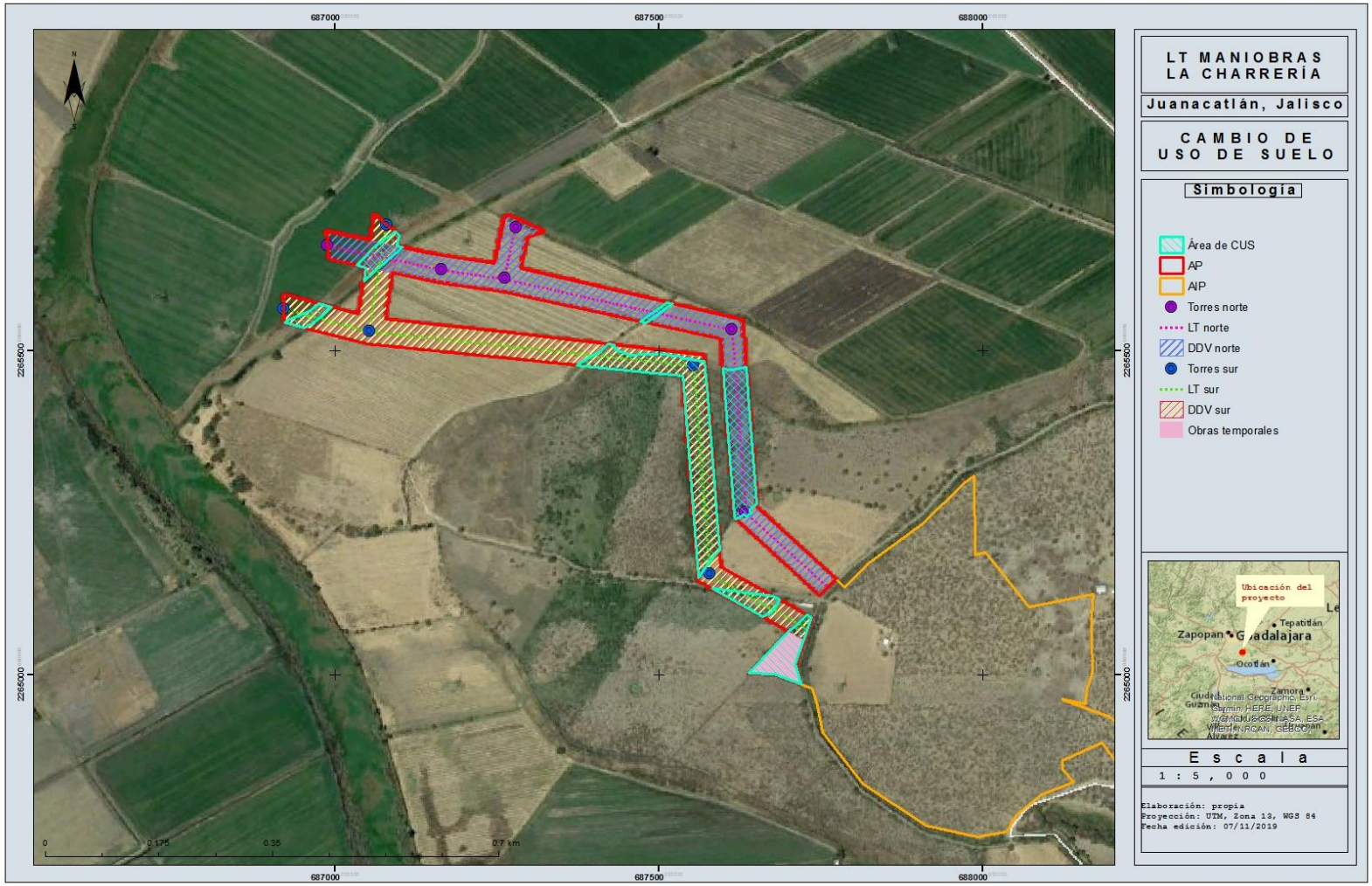
En la siguiente tabla se muestran las obras y superficies a llevar a cabo, en la superficie del CUS:

Obra	Superficie total		Superficie CUS		Tipo de Vegetación
	m^2	ha	m^2	ha	
LT y DDV Línea Norte	8,779.76	0.88	8,779.76	0.88	Vegetación Secundaría de Pastizal-Huizachal
	31,834.06	3.18			Agricultura
Subtotal	**40,613.82**	**4.06**	**8,779.76**	**0.88**	
Brecha de mantenimiento LT Norte	1,088.33	0.11	1,088.33	0.11	Vegetación Secundaría de Pastizal-Huizachal
	3,589.16	0.36			Agricultura
Subtotal	**4,677.49**	**0.47**	**1,088.33**	**0.11**	
LT y DDV Línea Sur	17,413.37	1.74	17,413.37	1.74	Vegetación Secundaría de Pastizal-Huizachal
	24,928.39	2.49			Agricultura
Subtotal	**42,341.76**	**4.23**	**17,413.37**	**1.74**	
Brecha de mantenimiento LT Sur	2,391.17	0.24	2,391.17	0.24	Vegetación Secundaría de Pastizal-Huizachal
	2,792.76	0.28			Agricultura
Subtotal	**5,183.92**	**0.52**	**2,391.17**	**0.24**	
Obras temporales	3,311.44	0.33	3,311.44	0.33	Vegetación Secundaría de Pastizal-Huizachal
Subtotal	**3,311.44**	**0.33**	**3,311.44**	**0.33**	
Total General	**96,128.43**	**9.61**	**32,984.08**	**3.30**	

Por lo tanto, se solicitará el **CUS en 32,984.08 m^2 (3.30 ha), para retirar vegetación forestal, clasificada como Vegetación Secundaría de Pastizal-Huizachal** (anexo 2.15).

Consulta Pública

Figura 14: Cambio de Uso de Suelo



2.7 Características particulares del proyecto

Este proyecto es una obra asociada al proyecto CCC La Charrería, que ya cuenta con la autorización de manera condicionada en materia de impacto ambiental; con el número de oficio SGPA/DGIRA/DG/06136, con fecha del 07 de agosto del 2019, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). El Proyecto de la Subestación de Maniobras y Punto de Interconexión Asociadas a la Central de Ciclo Combinado La Charrería (que actualmente se encuentra en evaluación por parte de la SEMARNAT, con el número de bitácora 09/MG-0281/05/19 con clave de proyecto 14JA2019E0054), también es una obra asociada a la CCC y a la cual se conectaran las Líneas de Transmisión eléctricas tratadas en este documento.

El proyecto consiste en la instalación de dos líneas de transmisión eléctrica aérea de alta tensión de dos circuitos, por medio del hincado y armado de 11 estructuras de acero autotransportables que soportarán una tensión nominal de 400 kV; estas líneas iniciarán en las bahías de salida de la SE de Maniobras CCC La Charrería e irán a la interconexión con la LT de CFE (rumbo a Aguascalientes): Atequiza - Tierra mojada - Aguascalientes Potencia y (rumbo a Zapotlanejo): Atequiza - Tierra mojada - Aguascalientes Potencia.

2.8 Preparación del sitio

El fin de la preparación del terreno, es adecuarlo para que las obras de construcción e instalación del Proyecto, se lleven a cabo de manera ordenada con los menores impactos posibles.

La preparación del terreno consiste en limpiarlo de vegetación en las zonas que resulte necesario y realizar el movimiento de tierra que sea necesario para ubicar las edificaciones las cotas indicadas en los planos, de esta forma se dejará el terreno compactado para posteriormente realizar la cimentación.

En esta etapa se colocan varios puntos de referencia realizando un trazado topográfico, donde se ubicarán postes con un nivel determinado previamente. Se marcarán las nivelaciones del terreno y se ubicarán las zonas de desplante en donde irán las torres. Los trabajos de limpieza se realizarán con maquinaria y en caso de ser necesario manualmente para la remoción de vegetación.

En primer lugar, se llevará a cabo la limpieza general del sitio y se procederá a remover la cobertura vegetal y la primera capa del sustrato de la zona de ocupación (despalme). Se empleará un tractor D-5 (o modelo similar), para dejar el área de trabajo apta para la construcción e instalación del Proyecto.

Los residuos generados por el despalme se acumularán en un extremo adyacente al área de trabajos temporalmente hasta el momento de su disposición final. Los excedentes del despalme que no se utilicen en la cimentación se dispondrán en las obras de mitigación de impactos. De igual manera, los residuos vegetales, se acumularán de manera temporal en el área hasta que finalice la fase de despalme. Estos serán trozados y con herramienta manual o maquinaria se dispondrán en un área destinada para este fin, en el perímetro del polígono del proyecto.

Consulta Pública

Las actividades fundamentales involucradas en la preparación del terreno para llevar a cabo el proyecto son las siguientes:

- Programa de Vigilancia Ambiental
- Levantamiento topográfico y estudio geotécnico del emplazamiento.
- Señalización
- Movimiento de tierras y nivelación del terreno de las zonas que lo requieran.
- Desmonte y despalme
- Limpieza y retiro de vegetación y elementos rocosos en caso de ser necesario

2.8.1 Estudios previos

Levantamiento Topográfico. - Durante el levantamiento topográfico se ubicará físicamente en el terreno la trayectoria de la línea de transmisión, colocando mojoneras en los puntos de inflexión.

Estudio Geotécnico. - Se realizarán muestreos de suelo a lo largo de la trayectoria del proyecto a fin de efectuar el estudio de mecánica de suelos.

2.8.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Este Programa se diseñó para la aplicación de las buenas prácticas ambientales, medidas de mitigación y para la supervisión ambiental del proyecto; por lo tanto, funcionará desde la etapa de preparación hasta la etapa de operación (ver anexo capítulo 6).

2.8.3 Señalización

Se llevará a cabo la señalización del área del proyecto, por medio de letreros grandes, visibles y llamativos, que serán colocados en las áreas de trabajo, con el fin de restringir el paso de personas ajenas al proyecto y prevenir accidentes.

Esta actividad se planifico para comenzar en la etapa de preparación, los avisos serán colocados en los frentes de trabajo de acuerdo al avance del Proyecto.

2.8.4 Colocación del vallado

Se colocará un vallado temporal para evitar la entrada de personas ajenas a las áreas del Proyecto y para su protección. El vallado estará formado por postes tubulares con tapón metálico, protección de aguas, orejas y ganchos soldados a postes que sujetarán la malla de acero o plástico.

También se podrán colocar vallados plásticos con cinta de colores llamativos en los frentes de trabajo y cimentaciones.

2.8.5 Desmonte

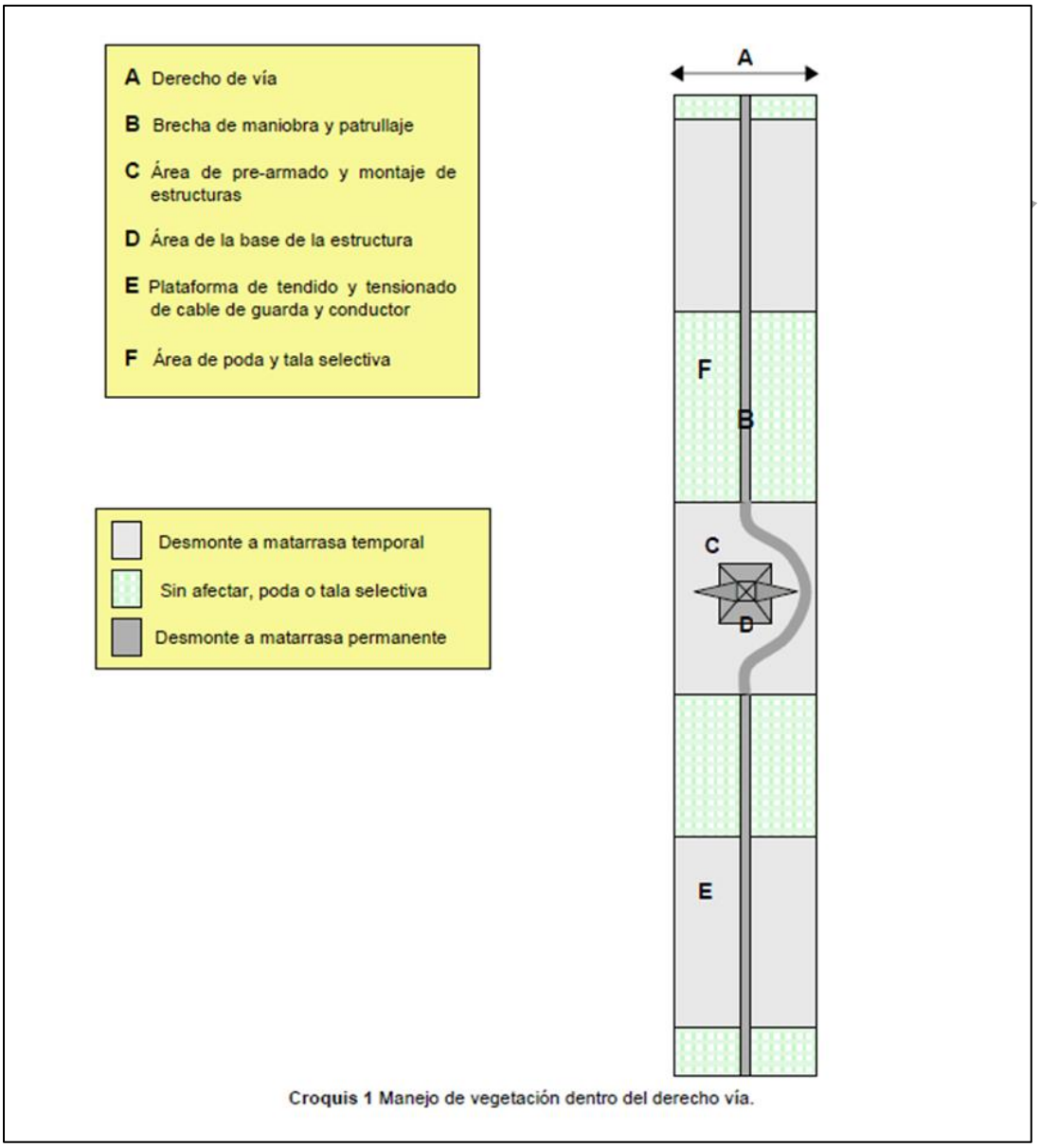
El retiro de la vegetación se realizará de manera manual y mecánica con maquinaria pesada y a avanzando de acuerdo con la construcción del proyecto. En ningún caso se utilizarán sustancias químicas, explosivos o fuego para dicha actividad. Los residuos vegetales generados por esta actividad se trasladarán a un sitio de confinamiento temporal para ser triturado, mezclado y posteriormente utilizado en las obras y actividades de prevención,

Consulta Pública

mitigación y buenas prácticas. Se planifico está etapa para durar 38 meses, durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto.

El retiro de vegetación se dará de la siguiente manera:

Figura 15: Descripción del retiro de vegetación (desmonte) a lo largo de la Línea de Transmisión



Croquis 1 Manejo de vegetación dentro del derecho vía.

Retiro de vegetación permanente o desmonte a matarraza permanente: Esta actividad se ejecutará solo en la brecha de mantenimiento a lo largo de ambas LT, en una superficie de total de 9,861.42 m^2 (0.99 m^2).

Obra	Superficie		
	m^2	ha	% del proyecto
Brecha de mantenimiento LT Norte	4,677.49	0.47	4.87
Brecha de mantenimiento LT Sur	5,183.92	0.52	5.39
Total	**9,861.42**	**0.99**	**10.26**

De la superficie total de ocupación de la brecha de mantenimiento, solo se requiere del CUS en 3,479.50 m^2 (0.35 ha):

Obra	Superficie		
	m^2	ha	% del proyecto
Brecha de mantenimiento LT Norte	1,088.33	0.11	1.13
Brecha de mantenimiento LT Sur	2,391.17	0.24	2.49
Total	**3,479.50**	**0.35**	**3.62**

Ver anexo 2.18.

En las **Cimentaciones de las torres**, marcada en el diagrama como **Área de la base de la estructura,** el desmonte será permanente en la siguiente superficie:

Obra	Superficie		
	m^2	ha	% del proyecto
Cimentación de las Torres de la LT Norte	2,400.00	0.24	2.50
Cimentación de las Torres de la LT Sur	2,000.00	0.20	2.08
Total	**4,400.00**	**0.44**	**4.58**

Esta superficie está contenida dentro del DDV de cada Línea.

Retiro de vegetación temporal o desmonte selectivo (poda): Esta actividad consiste en retirar la vegetación arbórea de más de 3 m de alto a lo largo de todo el DDV, a excepción de la superficie de la brecha de mantenimiento (figura 16).

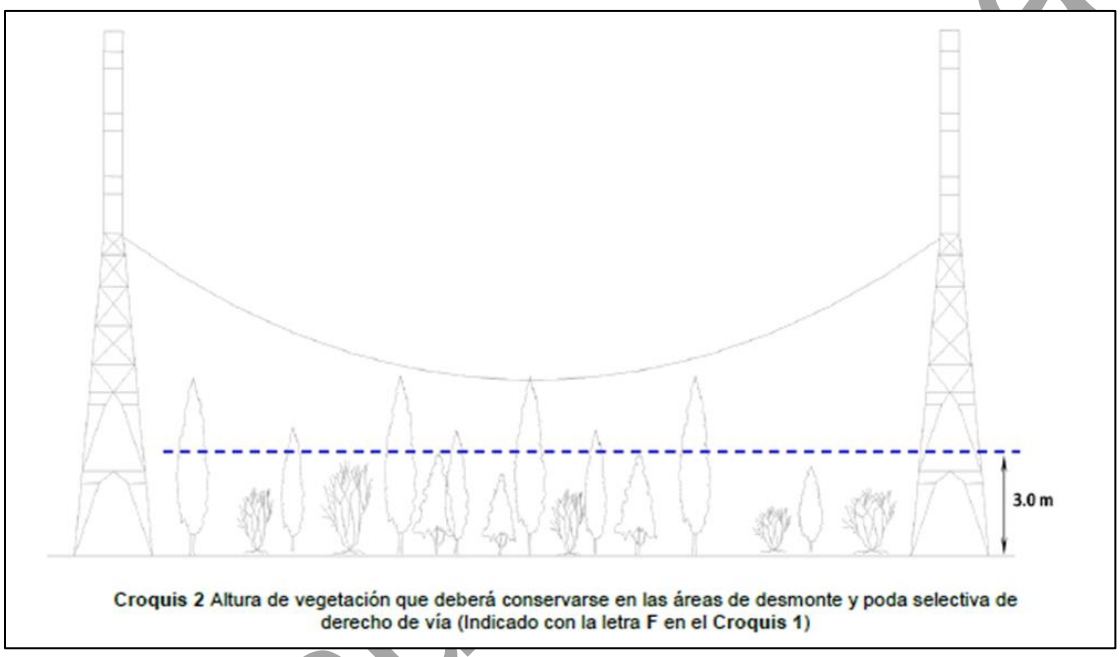
Obra	Superficie		
	m^2	ha	% del proyecto
LT y DDV Línea Norte	40,613.82	4.06	42.25
LT y DDV Línea Sur	42,341.76	4.23	44.05
Total	**82,955.58**	**8.30**	**86.30**

Consulta Pública

De la superficie total de ocupación del DDV, solo se requiere del CUS en 21,793.14 m^2 (2.18 ha):

Obra	Superficie		
	m^2	ha	% del proyecto
LT y DDV Línea Norte	8,779.76	0.88	9.13
LT y DDV Línea Sur	17,413.37	1.74	18.11
Total	**26,193.14**	**2.62**	**27.25**

Figura 16: Altura de la Poda selectiva en el DDV



Croquis 2 Altura de vegetación que deberá conservarse en las áreas de desmonte y poda selectiva de derecho de vía (Indicado con la letra F en el **Croquis 1**)

2.8.6 Despalme

Este proceso se realizará posterior al desmonte. El material resultante será colocado en montículos para que esté disponible para labores de relleno y mitigación de impactos. Se utilizará maquinaria como hojas topadoras y moto-conformadoras, según los requerimientos de los trabajos a realizar. No se usarán productos químicos ni fuego para dicha actividad. El material producto del despalme será acopiado dentro del predio.

En los lugares que requieren despalme del terreno, se realizará a una profundidad de 20 o 30 cm dependiendo de suelo (donde se requiera); confinándolo en lugares donde no interfieran en las labores normales de trabajo. Posteriormente se revolverá con la cubierta vegetal (material de despalme) presente en el predio.

La emisión de polvo se reducirá mediante riego. La emisión de gases a la atmósfera será mitigada con mantenimiento periódico de la maquinaria que opere dentro del área. Cabe resaltar que estas actividades se darán solo en un área limitada y debidamente señalada

Consulta

Se planifico esta etapa para durar 38 meses, durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto.

2.8.7 Limpieza

La limpieza del lugar (material de desmonte y despalme) consiste en eliminar y transportar todo el pasto grueso, arbustos, árboles y herbáceas, en general todo el material vegetal del lugar del proyecto, y almacenarlo con el material producto del desmonte ambos se revolverán para ser incorporado al suelo en las áreas destinadas a la reforestación.

También se recolectará y clasificará toda la basura que pudiese encontrarse en el lugar, depositándola en recipientes con tapa, debidamente marcados con el tipo de desecho que contienen. Estas actividades durarán seis meses aproximadamente y se planificaron para comenzar durante el primer cuatrimestre del cronograma de trabajo, avanzando de acuerdo con las obras civiles, cabe resaltar que estas actividades se darán solo en un área limitada y debidamente señalada.

2.9 Obras y actividades provisionales del proyecto

Se hará una descripción condensada de las actividades provisionales que se requieren realizar durante las etapas de preparación del sitio y construcción, en especial las acciones que implican trabajos en el derecho de vía.

Las obras provisionales y/o actividades que se pretende realizar como apoyo para la realización de las líneas eléctricas son las siguientes:

2.9.1 Almacenes y bodegas

En estos sitios se guardará únicamente el equipo, herramienta y maquinaria necesaria durante la preparación del sitio y construcción de la obra, al término de la cual se desmantelarán.

Los almacenes consisten de piezas de material multipanel que son utilizadas como casa oficina. En estos sitios se guardará únicamente el equipo, herramienta y maquinaria necesaria durante la preparación del sitio y construcción de la obra, al término de ella se desmantelarán.

2.9.2 Instalación de sanitarios

Los sanitarios se colocarán en sitios cercanos a los frentes de trabajo y se reacomodarán según avance la obra de construcción; a las cuales se les dará mantenimiento a través de alguna compañía con capacidad para manejar este tipo de aguas residuales.

2.10 Obras y actividades permanentes del proyecto

La infraestructura por instalar de forma permanente es:

- 11 torres de soporte de acero
- Aproximadamente 2,473.66 m de cableado eléctrico aéreo.

Consulta Pública

2.11 Etapa de Construcción

La construcción de las líneas eléctricas consta de las siguientes obras permanentes y actividades correspondientes, así como obras y actividades temporales.

2.11.1 Excavación a cielo abierto:

Son las excavaciones que se efectuarán para formar la sección de desplante en las áreas de las estructuras de soporte y se ubican dé acuerdo con las dimensiones del proyecto.

Se ejecutarán cuatro excavaciones o cepas por torre. El equipo a utilizar consiste en maquinaria, retroexcavadora con martillo y compresor, además el material producto de las excavaciones se utilizará en el relleno y compactado de las estructuras.

Durante la excavación se extraerán aproximadamente 32 m^3 por estructura de soporte, por lo que se extraerán un total de 1,280 m^3 aproximadamente. La mayor parte del volumen extraído será utilizado en el relleno y compactado de las áreas de estructuras de soporte, sólo en el caso de que el material no sea compatible se empleará material de algún banco de préstamo autorizado.

El material sobrante residual (el material que no sea compactable) se dispersará en el área cuando las partículas que lo formen sean pequeñas; en caso contrario se trasladarán a lugares adecuados para su posterior utilización.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar accidentes a personas, animales y vehículos, cercándolas con una base de alambre y colocándoles señales adecuadas, durante la excavación y hasta su relleno y compactación.

2.11.2 Plantillas de concreto en torres de acero

Consiste en un firme de concreto, con fuerza de 100 kg/cm² (concreto pobre), que se colocará en el desplante de los cimientos de acero (base de las torres), previa nivelación de las zapatas de concreto armado. Deberá ser de 10 cm de espesor mínimo y con 200 kg de cemento por el tipo de agregados (arena de río, grava, cemento y agua) en una proporción definida por el laboratorio autorizado. Este concreto se elabora en el sitio de instalación, de preferencia en las ollas de las revolvedoras, y se colocará mediante canalones.

2.11.3 Colocación de concreto en cimentaciones

El concreto es la mezcla de materiales pétreos inertes, cemento, agua y aditivos en proporciones adecuadas que al endurecerse adquieren resistencia mecánica requerida para la cimentación de las zapatas de las estructuras de soporte: de concreto armado, con fuerza de 250 kg/cm², que se prepara en el sitio y se coloca mediante canalones de cimbra de madera.

2.11.4 Relleno y compactado

Antes de montar el cuerpo superior de la estructura de soporte, se deberá revisar la nivelación (base de las torres). Una vez aprobada, se procede a rellenar la excavación con el material que se extrajo de la misma y se compacta.

Consulta Pública

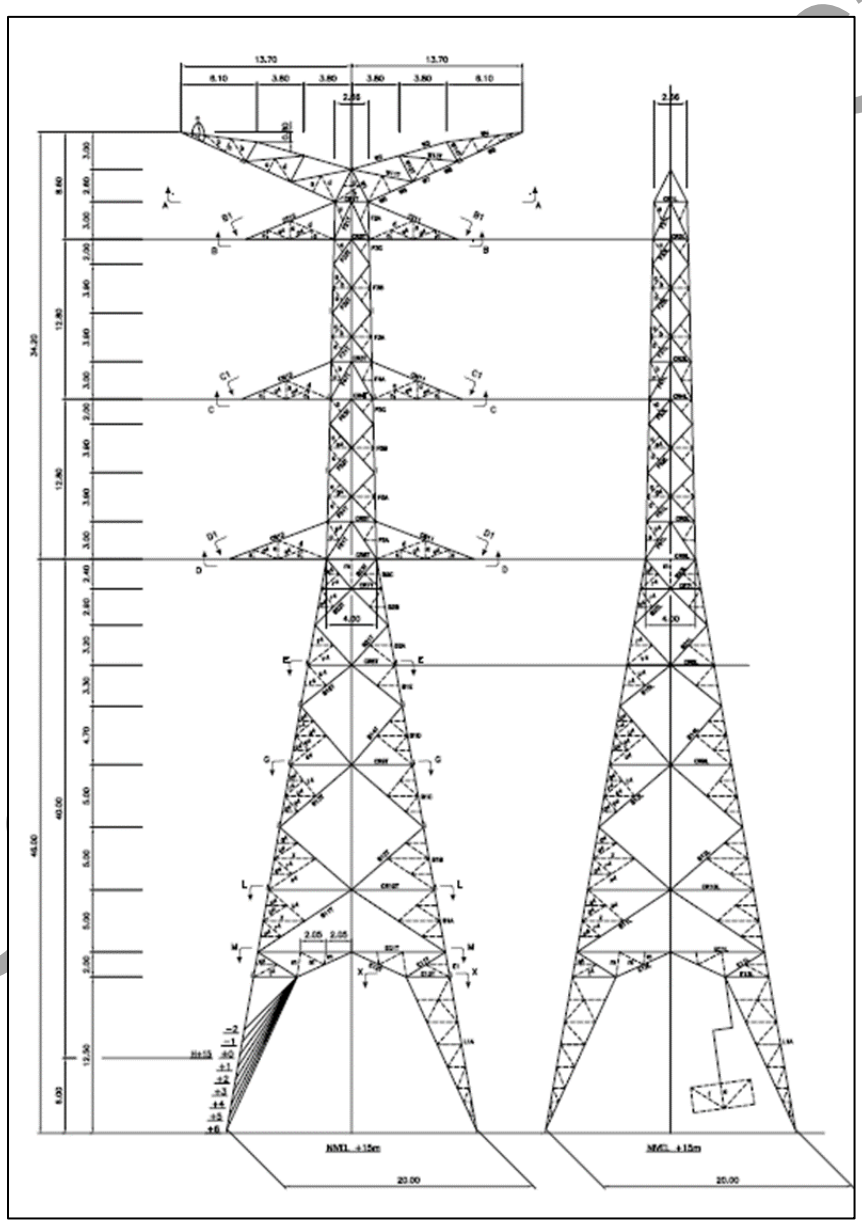
2.11.5 Montaje y armado de estructuras de acero

El material de las estructuras de soporte se concentra y distribuyen en los almacenes y bodegas provisionales en ubicaciones cercanas a las trayectorias de las LT, desde donde se trasladan a las áreas de armado. Una vez concluida la cimentación, se arman las diferentes partes y se montan con maquinaria adecuada.

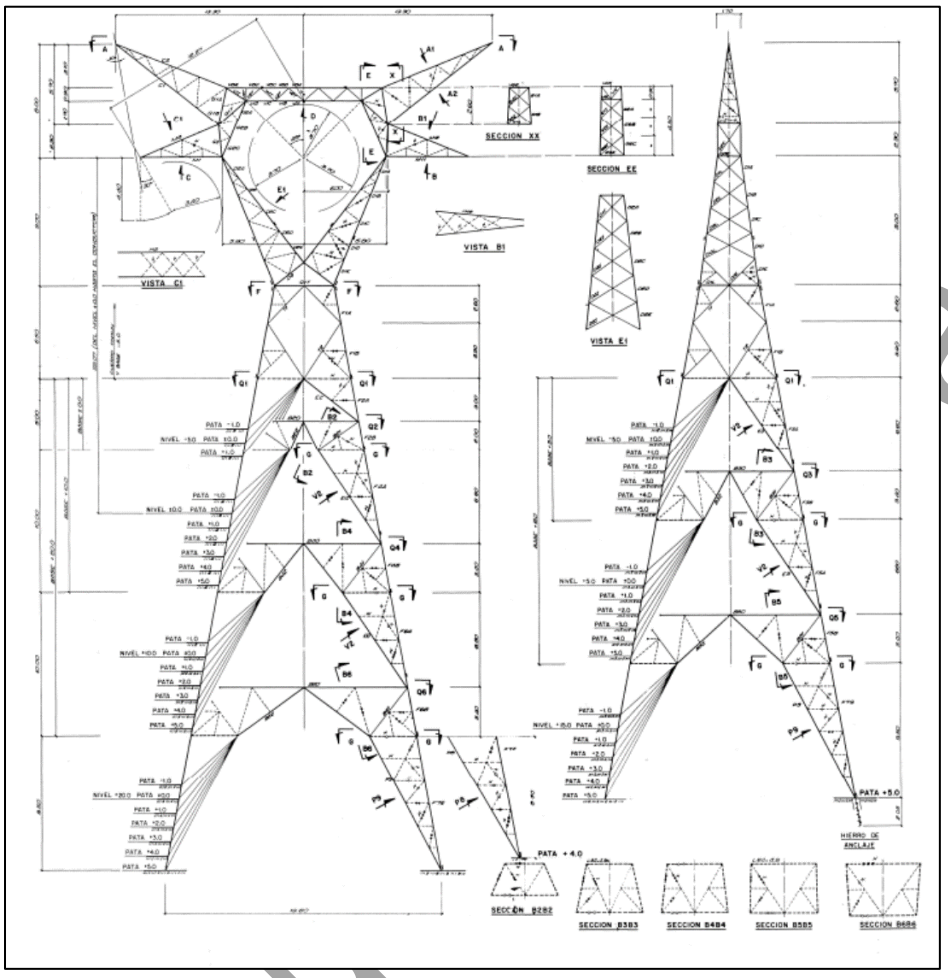
El tipo de estructuras de acero autosoportadas por las características de terreno serán los siguientes tipos (anexo 2.16):

Figura 17: Diagrama de las torres

Modelo EA4W22MA



Modelo 4CY1R

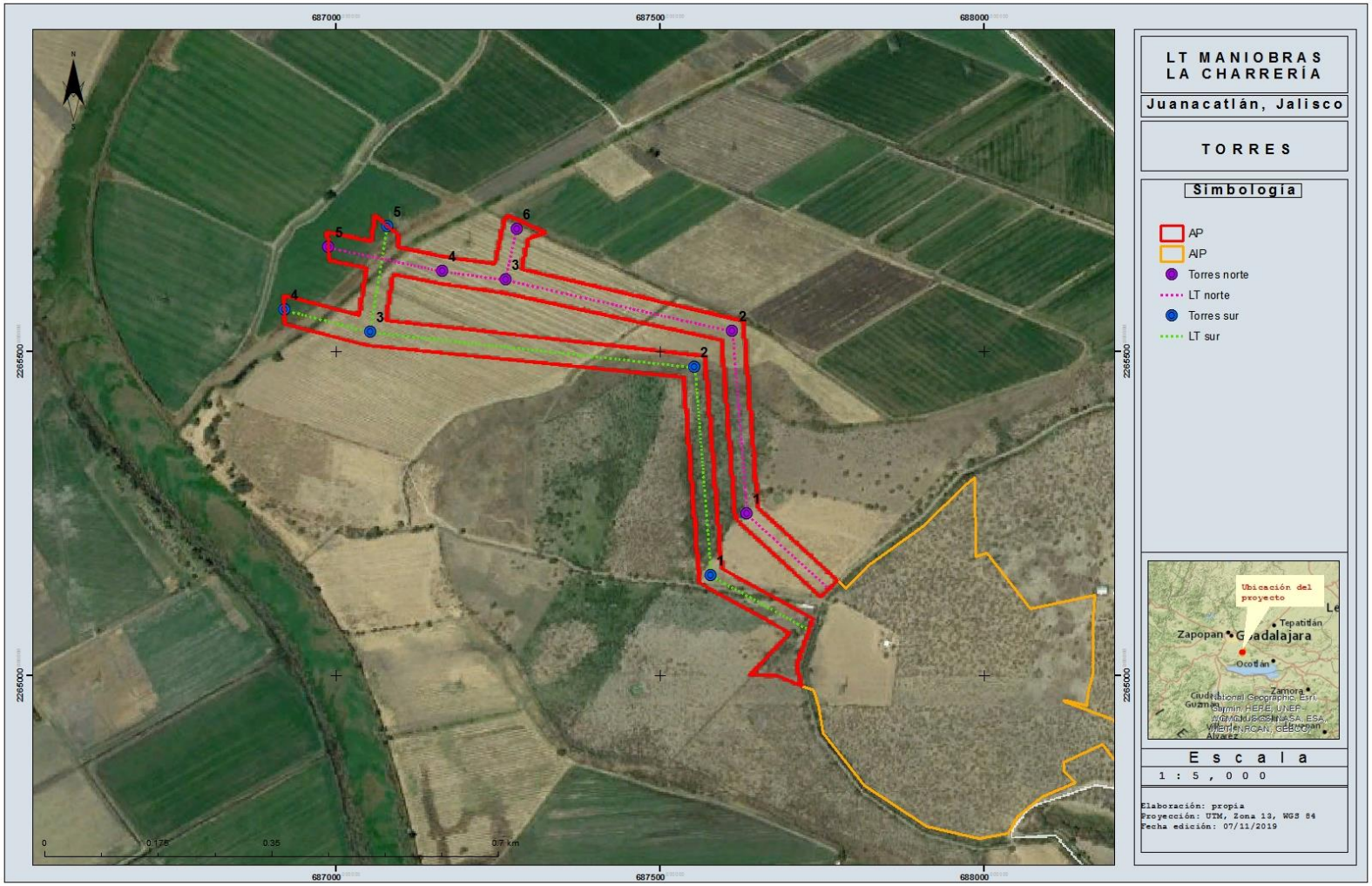


En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de ubicación y el modelo de torre a colocar (anexo 2.17):

Torre / Línea	Este (X)	Norte (Y)	Modelo de Torre
Torre 1 LT Norte	687633.4943	2265250.7381	4CY1R
Torre 2 LT Norte	687611.7108	2265532.2046	EA4W22MA
Torre 3 LT Norte	687261.3584	2265611.3375	4CY1R
Torre 4 LT Norte	687163.7356	2265625.0363	EA4W22MA
Torre 5 LT Norte	686988.1220	2265662.2485	EA4W22MA
Torre 6 LT Norte	687278.7157	2265689.5067	EA4W22MA
Torre 1 Sur	687577.6882	2265155.1033	4CY1R
Torre 2 Sur	687552.7754	2265476.7864	EA4W22MA
Torre 3 Sur	687052.6261	2265530.2104	4CY1R
Torre 4 Sur	686919.9379	2265564.6892	EA4W22MA
Torre 5 Sur	687079.2337	2265694.0047	EA4W22MA

Consulta

Figura 18: Ubicación de las torres de soporte de las Líneas de transmisión



2.11.6 Sistema de tierras

Será con intensificadores de varilla y alambre con antenas. Consiste en tender a una profundidad de 50 cm, a partir de cada una de las cuatro zapatas, 15 cm del alambre, como contra antena, y de varilla, y conectarlos a su vez a las patas de las estructuras de suspensión con conectores mecánicos.

2.11.7 Vestido de estructuras.

Consiste en colocar en los lugares correspondientes de la estructura de soporte los herrajes, aisladores y accesorios en general. Se colocarán aisladores de vidrio templado, mediante una maniobra sencilla sosteniendo el cable conductor con un montacargas y tenazas especiales para detener el cable, se coloca la cadena en el herraje correspondiente de la estructura metálica y se engancha con la clema al cable conductor.

2.11.8 Tendido y tensado del cable de guarda y conductor

Esta actividad consiste en colocar un cable de acero con recubrimiento de aluminio soldado, (cable guarda) así como los herrajes necesarios en los extremos superiores de la estructura y posteriormente tensar el cable para dejar una catenaria adecuada a la tensión que soporta el cable y al peso del mismo, de manera que no se provoque un sobre-esfuerzo en la estructura de la torre.

El mismo procedimiento, se realiza para el tendido de los conductores. Éstos se colocan de manera definitiva en las cadenas de aisladores con los herrajes correspondientes y sus accesorios para sujetarlos de manera segura. En este caso, que se colocarán dos conductores por circuito, se utilizan separadores, así como de empalmes para unir los diferentes segmentos de cable conductor y la instalación de puentes y remates en las torres que por su diseño así lo requieren. Esta maniobra se realiza con una máquina tensionadora en el área de tendido y tensado, mientras que en el otro extremo se coloca la máquina traccionadora, desde donde se suministra poco a poco el cable piloto y posteriormente el cable de conductor. Una vez tendido, se pensiona y remata con sus herrajes correspondientes.

2.12 Operación y Mantenimiento

Después de que la construcción del proyecto se concluya, se procede a realizar las actividades de revisión:

Revisión. Actividad que consiste en verificar que las líneas de transmisión eléctrica hayan sido construidas de acuerdo con las especificaciones de construcción de CFE. Entre otras especificaciones, se verifica el cumplimiento con la legislación ambiental vigente aplicable, las especificaciones de protección ambiental contractuales y los términos y condicionantes que se hayan establecido en el dictamen de impacto ambiental correspondiente.

2.12.1 Mantenimiento

Con el fin de garantizar la continuidad en el suministro de energía eléctrica y la conservación en forma adecuada de los elementos que conforman el proyecto es necesario contar con un programa de mantenimiento de cada uno de los elementos que la componen.

Consulta Pública

El mantenimiento de la línea de transmisión es de tres tipos:

2.12.1.1 Mantenimiento preventivo

Tiene como objetivo evitar las interrupciones de la transmisión del fluido eléctrico por la línea, mejorando la calidad y continuidad en su operación y es consecuencia de las inspecciones programadas.

2.12.1.2 Mantenimiento correctivo

Es el que se realiza en condiciones de emergencia, o de las actividades o fallas que queden fuera del control del mantenimiento preventivo. Busca contar con los recursos suficientes (humanos y materiales, principalmente) a fin de lograr el menor tiempo de interrupción. Este tipo de situaciones no son deseables, ya que afectan los índices de disponibilidad de fluido eléctrico de las líneas.

2.12.1.3 Mantenimiento predictivo

Tiene la finalidad de combinar las ventajas de los dos tipos de mantenimiento anteriores para lograr el mismo tiempo de operación, eliminando el trabajo innecesario. Este mantenimiento exige mejores técnicas de inspección y medición para contar con un control más riguroso de las condiciones de la línea que permita la planeación adecuada de las inspecciones y pruebas verdaderamente necesarias.

A continuación, se listan las principales actividades de mantenimiento que deberán realizarse en la línea de transmisión:

Inspección mayor. Deberá realizarse cuando menos una vez por año a lo largo de las líneas de transmisión. Esta revisión deberá hacerse a detalle de cada elemento o componente de la estructura, cables conductores, hilos de guarda y factores externos susceptibles de ocasionar fallas en la misma, como: brecha de maniobra y patrullaje, contraperfiles, libramientos, cruzamientos con ríos, zonas de contaminación, vandalismo y áreas de incendio.

Inspección menor. Podrán realizarse mínimo dos inspecciones menores por año en la línea de transmisión, en el entendido de que durante esta actividad no es estrictamente necesario por parte del liniero subir a las estructuras.

Patrullaje o inspección aérea. Es una actividad que se realiza en helicóptero o avioneta sobrevolando la línea, permite detectar fallas notorias en el hilo de guarda, cable conductor, estructuras, brecha de maniobra y patrullaje, aisladores, colas de rata, elementos estructurales, cimentaciones e invasiones de derechos de vía.

Inspección de brechas de terceros. Comprende las actividades de supervisión y recepción de brecha realizadas por el contratante cuando se maneje algún contrato de servicios llevados a cabo por terceros.

Control de la vegetación. Se debe de programar esta actividad en el DDV de las LT donde se realicen podas controladas de los individuos que alcancen más de 3 m de altura. Lo anterior a fin de la salida del servicio de la línea por sobrecalentamiento de los cables de

Consulta Pública

tensión. Esta actividad se realizará cada dos a tres años, dependiendo de las condiciones naturales.

1. **Medición de resistencia a tierra**. Debe realizarse cada cuatro años, se estima conveniente hacer programas de medición de resistencia de tierras al 100%. Tratándose de líneas nuevas (en recepción) se deberán medir todas las estructuras antes de su puesta en servicio. El equipo más recomendable para medir la resistencia de tierras en líneas energizadas es de alta frecuencia que no requiere una desconexión. La medición de tierra deberá ejecutarse en las épocas del año en el que el terreno permanezca seco.
2. **Medición de corrosión**. Esta actividad deberá evaluarse y programarse en aquellas líneas que pudieren presentar corrosión, conforme al manual CFE MMAOO-01 Evaluación de la corrosión para mantenimiento de estructuras metálicas de líneas de transmisión, subtransmisión y distribución, debiéndose considerar la medición de la corrosión en cimentaciones mediante la obtención de la resistividad del terreno y potencial al piso.
3. **Cambio de aislamiento con línea energizada**. Cambio de aislamiento con el uso de equipo de línea viva, pudiendo aplicarse el método a potencial o con pértiga.
4. **Cambio de aislamiento con línea desenergizada**. Actividad programada que se realiza cuando la línea eléctrica está desenergizada. Se busca que no afecte la prestación del servicio eléctrico ni que reste confiabilidad a la red. Se realiza cuando la actividad con la línea energizada implicaría un alto riesgo para el personal.
5. **Sustitución de empalme de conductor o guarda**. En aquellas líneas donde se detecten empalmes dañados o defectuosos (mecánicos o compresión), se deberá programar su reemplazo, considerando para ello el método que ofrezca mayor seguridad para el personal (uso de canastillas, bajar cable al piso, etc.).
6. **Reapriete de herrajes**. Incluye la corrección de conexiones deficientes por tornillería floja en clemas de suspensión, clemas de remate, puente de cables de guarda y estructura en general.
7. **Sustitución de conectores de guarda**. En zonas de alta contaminación, donde los cables de guarda son severamente atacados por corrosión, se programará la sustitución de los mismos incluyendo los casos donde eventualmente se llega a tener una ruptura de uno o más hilos de cable de guarda.
8. **Sustitución de cola de rata.** Esta actividad se realizará cuando se encuentre dañado el cable de guarda.
9. **Mantenimiento a conexiones o cambio de puente**. Incluye sustitución de tornillería en zapatas de conectores mecánicos en las estructuras de tensión-remate, remate-deflexión y/o transposición, así como cambio de puentes y conectadores.
10. **Reparación de conductor o hilo de guarda**. Estos trabajos tienen como propósito efectuar reparaciones en cables con hilos rotos, golpeados o dañados por corrosión, descargas atmosféricas o vandalismo.
11. **Corrección al sistema de tierras**. Como resultado de un programa de medición en algunas líneas que resultarán valores de resistencia altos, los valores mayores a 10 OHMS deberán

Consulta Pública

corregirse, utilizando preferentemente el método de contra antenas y electrodos y/o mejorando las propiedades del terreno artificialmente.

12. **Corrección de corrosión**. Se aplicará el criterio del manual de Evaluación de la corrosión para mantenimiento de estructuras metálicas de líneas de transmisión, subtransmisión y distribución, que consiste en la aplicación de recubrimiento anticorrosivo previa preparación de superficies, tanto para la parte aérea, interfase y subterránea.
13. **Limpieza de brecha por terceros**. Se acreditará al programa de mantenimiento los créditos que resulten de la contratación de servicio de brecheo en líneas en operación. Para llevar a cabo esta actividad se deberá de coordinar con las autoridades de protección ambiental.
14. **Mantenimiento de equipo y herramientas**. Esta actividad se programará para efectuarse dos veces al año, debiéndose incluir equipo personal, de maniobra y de seguridad.

En la siguiente tabla, se presenta la periodicidad de las principales actividades de mantenimiento y el programa de trabajo respectivamente.

No.	Actividad	Periodicidad
1	Inspección Mayor	Anual 1 x Año
2	Inspección menor	Cada 2 Año
3	Patrullaje o inspección aérea	Anual 1 Año
4	Inspección de brechas a terceros	Cada 2 Años
5	Control de vegetación	Cada 2 Años
6	Medición de resistencia a tierra	Cada 4 Años
7	Medición de corrosión	Cada 6 Años
8	Cambio de aislamiento con línea energizada	Anual 1 X Año
9	Cambio de aislamiento con línea desenergizada	Anual 1 X Año
10	Sustitución de empalmes de conducción o guarda	Cada 5 Años
11	Reapriete de herrajes	Cada 3 Años
12	Sustitución de conectador de guarda	Cuando se requiera
13	Sustitución cable de guarda	Cuando se requiera
14	Sustitución de cola de rata	Cuando se requiera
15	Mantenimiento a conexiones o cambio de puente	Cuando se requiera
16	Reparación de conductor o hilo de guarda	Cuando se requiera
17	Corrección al sistema de tierras	Cada 4 Años
18	Corrección de corrosión	Cada 6 Años
19	Corrección de brecha	Anual 1 X Año
20	Limpieza de brecha por terceros	Cada 2 Años
21	Mantenimiento de equipo y herramienta	Cada 2 Años

Consulta pública

Tabla 12: Ejemplo del Programa de mantenimiento para las Líneas Eléctricas

Programa de Mantenimiento para las LT																						
Actividad	**Meses**													**Años**								
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Inspección Mayor													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Inspección menor														x		x		x		x		x
Patrullaje o inspección aérea													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Inspección de brechas a terceros														x		x		x		x		x
Control de quema de maleza														x		x		x		x		x
Medición de resistencia a tierra																x				x		
Medición de corrosión																		x				
Cambio de aislamiento con línea energizada													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cambio de aislamiento con línea desenergizada													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sustitución de empalmes de conducción o guarda																	x					x
Reapriete de herrajes															x			x			x	
Sustitución de conectador de guarda	**Cuando se requiera**																					
Sustitución cable de guarda	**Cuando se requiera**																					
Sustitución de cola de rata	**Cuando se requiera**																					
Mantenimiento a conexiones o cambio de puente	**Cuando se requiera**																					
Reparación de conductor o hilo de guarda	**Cuando se requiera**																					
Corrección al sistema de tierras																x				x		
Corrección de corrosión																		x				
Corrección de brecha													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Limpieza de brecha por terceros														x		x		x		x		x
Mantenimiento de equipo y herramienta														x		x		x		x		x

Consulta Pública

IMPORTANTE: Este programa es un ejemplo y podrá modificarse de acuerdo a las especificaciones de CFE y normativa vigente.

2.12.2 Etapa de abandono del sitio

Para las LT, no se contempla el abandono del sitio, ya que se considera infraestructura permanente; sin embargo, la vida útil de ésta, se calcula de 50 años, al término de los cuales se renovará la infraestructura de las obras a través de las siguientes adecuaciones:

- Aumento o disminución de capacidad de voltaje
- Cambio de estructuras de soporte
- Cambio de cable de guarda y conductor
- Cambio de aisladores
- Renovación del sistema de tierras
- Cambio de transformadores

La infraestructura que sea reemplazada, como torres, postes, estructuras, etc. se vende para su fundición o se utiliza en líneas de distribución.

La renovación del proyecto por medio de adecuaciones, influirá en el desarrollo regional y nacional, por lo que el área siempre será ocupada de manera federal como DDV de la LT, reflejándose en un nivel de aumento de empleo, contratación de empresas y servicios, además de infraestructura y equipamiento.

2.13 Personal requerido durante las etapas del proyecto

Se procurará que la mayoría del personal sea de poblaciones y municipios aledaños al área del proyecto a quienes se transportará diariamente al sitio. No se contempla la instalación de campamentos provisionales para la pernocta de trabajadores, se dispondrán sanitarios portátiles contemplando uno (1) por cada 25 trabajadores y para el área de alimentos, se construirán zonas provisionales sombreadas en el área del patio de maniobras.

Durante la etapa de preparación y construcción del sitio se tiene contemplado que existirán alrededor de 50 personas laborando.

Durante la operación y el mantenimiento el flujo de personas es menor debido a los requerimientos del Proyecto, se contempla una cuadrilla de 5 personas al año durante él mantenimiento.

2.14 Utilización de explosivos

No se considera el uso de explosivos, pero en caso de ser necesario para la implantación de infraestructura, estos se manejarán de manera externa, por medio de un contratista que cuente con las autorizaciones correspondientes, partiendo del hecho de que no habrá polvorines en el área del Proyecto.

2.15 Residuos

El mayor volumen de residuos generados por el Proyecto será durante las etapas de Preparación y Construcción, cada contratista estará obligado a disponer de los mismos de forma adecuada, evitando afectar zonas de vegetación, o bloquear algún cauce; se buscará que se recicle un porcentaje alto, y en su caso, buscar sitios de disposición final que cumplan con la normativa local.

Consulta Pública

Durante la operación del Proyecto la generación de residuos es baja, y es únicamente por la actividad humana, en toda el área núcleo habrá puntos de disposición localizados estratégicamente para evitar que se dispersen. Se recolectarán periódicamente para que sean dispuestos correctamente.

Con el fin de evitar efectos negativos en vegetación, suelo y escorrentías, no se permitirá la disposición de ningún tipo de residuo en terrenos o cuerpos de agua.

Durante las actividades de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto se generarán residuos sólidos (no peligrosos, de manejo especial, peligrosos) y aguas sanitarias:

2.15.1 Residuos sólidos

Los residuos sólidos se clasifican en no peligrosos y peligrosos.

2.15.1.1 Residuos sólidos no peligrosos

Se clasifican en:

- Residuos sólidos urbanos
- Residuos susceptibles a reutilización y reciclaje
- Residuos de manejo especial

Durante la obra (y al final está) y durante las actividades de operación y manejo los residuos sólidos no peligrosos realmente producidos (tipo y cantidades) quedarán registrados en las correspondientes bitácoras.

- Bitácora de residuos sólidos urbanos y susceptibles de reutilización y reciclaje
- Bitácora de residuos de manejo especial

Tabla 13: Clasificación de residuos sólidos no peligrosos

Residuos sólidos urbanos (susceptibles a reutilización y reciclaje)	Residuos de Manejo Especial
Madera	Residuos de concreto (cimentaciones)
Papel	Producto de desmonte y despalme
Cartón	Material producto de excavación
Metales	Electrónicos (distintos componentes, cables, etc.)
Plásticos (PET)	Residuos de rocas
Vidrio	Residuos de demolición (cemento)
Basura (restos de comida, envolturas, etc.)	Metálicos (chatarra)

Consulta Pública

2.15.1.2 Residuos peligrosos

Categorización de generadores y registro

Antes de iniciar el proceso constructivo (obra civil, montaje electromecánico y pruebas preoperativas) del proyecto donde se prevé generar residuos peligrosos, se tiene la obligación de definir la categorización en este caso en la categoría de Pequeño Generador (entre 450 kg y 10 t) así como obtener su registro ante SEMARNAT en la delegación federal del estado de Jalisco.

Los residuos serán clasificados como peligrosos cuando:

- Se encuentren definidos como tal en la legislación ambiental.
- Se encuentren en alguno de los listados de la NOM-052-SEMARNAT-2005.
- Cuando sean biológico-infecciosos, se gestionarán de acuerdo con la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.
- Sean productos usados, caducos o fuera de especificación.
- Exista una mezcla de Residuos Peligrosos (RP) con otros residuos o los envases que contuvieron sustancias o residuos peligrosos y aquellos equipos o construcciones que hubiesen estado en contacto con RP y sean desechados.
- Se mezcle suelo con residuos peligrosos, debido a algún derrame o por lixiviación de RP al suelo.

Los residuos peligrosos en donde se determine alguna de las características CRETIB, resultado de alguna prueba o análisis. Dichos registros deberán conservarse durante 5 (cinco) años. Estos serán registrados en la bitácora de generación de acuerdo con las características CRETIB, asignando el Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR), basándose en la siguiente tabla:

Tabla 14: Características de los residuos CRETIB

Características	Descripción	CPR
Corrosividad	Es corrosivo cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:	C
	Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2.0 o mayor o igual a 12.5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente	
	Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2.0 o mayor o igual a 12.5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente	
	Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6.35 mm o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente.	
Reactividad	Es reactivo cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:	R

Consulta Pública

Características	Descripción	CPR
	Es un líquido o solido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente.	
	Cuando se pone en contacto con el agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente	
	Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento de la NOM correspondiente.	
	Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones acidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500gm de ácidos sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente	
Explosividad	Es explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.	E
Toxicidad	Es toxico ambiental cuando el extracto del PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, cuando contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos de la Tabla 2 de la NOM-052-SEMARNAT-2005 en una concentración mayor a los limites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las NOM correspondientes	T
Ambiental	Característica de una substancia o mezcla de sustancias que ocasionan un desequilibrio ecológico	Te
Aguda	Grado en el cual una sustancia o mezcla de sustancias puede provocar, en un corto periodo de tiempo o en una sola explosión, daños o la muerte de algún organismo.	Th
Crónica	Propiedad de una substancia o mezcla de sustancias de causar efectos dañinos a largo plazo en los organismos, generalmente a partir de explosiones continuas o repetidas y que son capaces de producir efectos cancerígenos, teratógenos o mutagénicos.	Tt

Características	Descripción	CPR
Inflamabilidad	Es inflamable cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:	I
	Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución que tiene un punto de una inflamación inferior a 60.5 C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.	
	No es un líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25 °C, según el procedimiento que se establece en la NOM correspondiente.	
	Es un gas que, a 20 °C y una presión de 101.9 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con el aire de cuando menos 12 % sin importar el límite inferior de inflamabilidad.	
	Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material	
Biológico / infeccioso	Es biológico - infeccioso de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	B
Cuando se trate de una mezcla de residuos peligrosos listados 3 y 4 de la NOM052-SEMARNAT-2005, se identificarán con la característica de residuos peligrosos de mayor volumen, agregándole al CPR la Letra M		

Se deberá asignar la clave correspondiente de acuerdo con los listados 1, 2, 3, 4 y 5 de la NOM-052-SEMARNAT-2005, con los siguientes datos: nombre genérico y clave del residuo peligroso:

Tabla 15: Categoría de los residuos peligrosos

Categoría	Tipo	Clave
Aceite gastado	Dieléctricos	05
	Lubricantes	01
	Hidráulicos	03
	Solubles	02
	Templado de Metales	06
	Otros (especifique)	04
Breas	Catalíticas	B1
	De Destilación	B2
	Otras (Especifique)	B3
Biológico-Infecciosos	Cultivo y Cepas	BI1

Consulta

Categoría	Tipo	Clave
	Objetos Punzocortantes	BI2
	Residuos Patológicos	BI3
	Residuos No Anatómicos	BI4
	Sangre	BI5
Escorias de Metales Pesados	Finas	E1
	Granulares	E2
Líquidos Residuales de Proceso	Corrosivos	LR1
	No Corrosivos	LR2
Lodos Aceitosos		**L6**
Lodos Provenientes de:	Galvanoplastia	L3
	Proceso de Pinturas	L5
	Templado de Metales	L4
	Tratamiento de Aguas de Aguas de Proceso	L2
	Tratamiento de Aguas Negras	L1
	Otros (especifique)	L7
Sólidos	Telas, Pieles o Asbesto encapsulado	SO1
	De Mantenimiento Automotriz	SO2
	Con Metales Pesados	SO5
	Tortas de Filtro	SO3
	Otros (especifique)	SO4
Solventes	Orgánicos	S1
	Órgano Clorados	S2
Sustancias Corrosivas	Ácidos	C1
	Álcalis	C2
Otros Residuos Peligrosos (especifique)		O

Cuando se trate de una mezcla de residuos peligrosos de los Listados 3 y 4 de la NOM-052-SEMARNAT-2005, se identificarán con la característica del residuo de mayor volumen, agregándole al CPR la letra "M". Cada residuo peligroso será identificado con diferentes símbolos de características de peligrosidad para la identificación y etiquetado de bidones de residuos peligrosos, de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005 según aplique y corresponda.

Los residuos peligrosos que se tienen contemplados provienen de bolsas, estopas y trapos impregnados de hidrocarburos o/y aceites; y de envases plásticos o metálicos que contuvieron aceites, diésel o gasolina.

Consulta pública

2.15.2 Residuos líquidos

Los únicos residuos líquidos que se generaran durante el proyecto serán las aguas sanitarias, provenientes de los baños móviles durante la etapa de operación y construcción y será la empresa contratada para brindar este servicio quien se encargue de la recolección, tratamiento y disposición final de este residuo.

Se calcula un sanitario por cada 25 trabajadores, por lo tanto, durante los 38 meses que duren las etapas de preparación y construcción; se utilizarán alrededor de 13,620 litros de agua al mes. Calculando la contratación de 2 baños portátiles con un gasto de agua diaria de 227 litros (por sanitario).

2.15.3 Cantidades de generación

La identificación de cada uno de los residuos a generar en el proyecto, y la estimación inicial de las cantidades totales, son los indicados en la siguiente tabla; para su cálculo se han tenido en consideración las actividades generadoras de residuos, datos del proyecto conocidos hasta el momento y datos de residuos producidos en proyectos similares.

Se calcula que se producirán 1.19 toneladas de basura municipal (0.63 kg/individuo/día) durante los 38 meses que duran las etapas de preparación y construcción. Se generarán alrededor de 1,280.5 m^3 de residuos de manejo especial, provenientes de los restos de los materiales de las excavaciones, etc.; cabe resaltar, que este material será almacenado para su posterior utilización en las cimentaciones de las torres.

Durante la etapa de operación y mantenimiento la producción de residuos sólidos no peligrosos, será de 0.37 ton al año, y 0.5 de manejo especial; debido a que la presencia de personal en el proyecto se reduce.

La estimación de generación de residuos durante las fases de preparación y construcción sería las siguientes cantidades (durante los 38 meses):

Tabla 16: Generación de residuos durante la etapa de preparación y construcción

Etapa de Preparación y Construcción del Proyecto				
Tipo de residuo	**Nombre**	**Cantidad (m^3)**	**Cantidad (toneladas)**	**Observaciones**
Sólidos Urbanos no peligrosos	Madera.	-	0.08	
	Papel.	-	0.01	
	Cartón.	-	0.2	
	Metales.	-	0.5	
	Plásticos (PET).	-	0.2	
	Vidrio.	-	0.1	
	Basura municipal (restos de comida, envolturas, etc.).	-	0.1	
Residuos de manejo especial	Residuos de excavaciones, concreto y escombro.	1,280	Los residuos que de extraigan en las excavaciones serán	

Consulta Pública

Etapa de Preparación y Construcción del Proyecto				
Tipo de residuo	**Nombre**	**Cantidad (m^3)**	**Cantidad (toneladas)**	**Observaciones**
			utilizados en las cimentaciones de las torres.	
Residuos Peligrosos	Envases plásticos/metálicos contaminados con sustancias peligrosas.	0.1	-	
	Solventes y/o Hidrocarburos.	0.1	-	
	Aceite usado.	0.1	-	
	Absorbentes, trapos y ropa con sustancias peligrosas.	0.2	-	
Total		**1,280.5**	**1.19**	**-**

La estimación de generación de residuos anual en fase de operación y mantenimiento sería las siguientes cantidades:

Tabla 17: Generación de residuos durante la etapa de operación y mantenimiento

Etapa de Preparación y Construcción del Proyecto				
Tipo de residuo	**Nombre**	**Cantidad (m^3)**	**Cantidad (toneladas)**	**Observaciones**
Sólidos Urbanos no peligrosos	Madera.	0	0.01	-
	Papel.	0	0.01	-
	Cartón.	0	0.02	-
	Metales.	0	0.05	-
	Plásticos (PET).	0	0.18	-
	Vidrio.	0	0.05	-
	Basura municipal (restos de comida, envolturas, etc.).	0	0.05	-
Residuos de manejo especial	Residuos de excavaciones, concreto y escombro.	0	0	
Residuos Peligrosos	Envases plásticos/metálicos contaminados con sustancias peligrosas.	0.1	0	-
	Solventes y/o Hidrocarburos.	0.1	0	-

Consulta Pública

Etapa de Preparación y Construcción del Proyecto				
Tipo de residuo	**Nombre**	**Cantidad (m^3)**	**Cantidad (toneladas)**	**Observaciones**
	Aceite usado.	0.1	0	-
	Absorbentes, trapos y ropa con sustancias peligrosas.	0.2	0	-
Total		**0.5**	**0.37**	**-**

*Estimación anual

En caso de ser necesario, esta estimación inicial será actualizada al inicio de cada etapa para adecuarla a la última información disponible del Proyecto.

2.15.4 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

2.15.4.1 Residuos sólidos no peligrosos

Los residuos sólidos no peligrosos generados serán separados de acuerdo con las características que presenten, se contendrán en cada frente de trabajo, mediante contenedores con tapa y debidamente etiquetados. Se almacenarán temporalmente de acuerdo con los siguientes criterios:

2.15.4.1.1 Residuos susceptibles a reutilización y reciclaje

Los residuos susceptibles a reutilización y reciclaje (principalmente residuos inorgánicos) que se generen durante las actividades constructivas se podrán dar en donación, siempre y cuando el personal del Proyecto lo autorice (director o residente de obra), como madera de desecho, tierra de excavación, chatarra, blocs de desecho, plásticos (petos), plásticos utilizados en equipos, lonas, que pueden ser utilizados por los propietarios, por las comunidades cercanas al proyecto, de lo contrario serán donados o vendidos a empresas especializadas (recicladoras) debidamente autorizadas.

2.15.4.1.2 Residuos de manejo especial

Para la gestión de los residuos de manejo especial, previamente se deberá consultar ante las instancias ambientales gubernamentales donde se ubique el proyecto, si es necesario o no la integración de un Plan de Manejo específico para el tipo de residuos que se generarán; instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de los residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos, medianos y grandes generadores de estos residuos. Este plan aplica siempre y cuando la generación de estos se encuentre en la categoría de mediano y gran generador.

Consulta Pública

Para el tratamiento de residuos se contratará a una empresa especializada y autorizada para dar el debido tratamiento de recolección, transporte y disposición final a este tipo de residuos.

En específico la materia orgánica producto del desmonte y despalme se dispersará en las áreas de reforestación previamente determinadas y evaluadas, se deberá utilizar como mejorador de suelos/control de erosión.

2.15.4.1.3 Residuos sólidos urbanos (sólidos municipales)

Los residuos sólidos urbanos generados se clasificarán de la siguiente manera: residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos orgánicos (residuos de comida, cáscara de frutas, etc.) se colocarán en contenedores de color debidamente rotulado y provisto con tapa, para no atraer especies de fauna doméstica o silvestre. Para los residuos inorgánicos (plásticos, papel, flejes, etc.) se colocarán contenedores debidamente rotulados y con tapa.

El tamaño de los contenedores estará en función de las necesidades del proyecto, y en caso de que el promovente o autoridades en materia ambiental, soliciten el cambio de color o agregar un color para la separación de los residuos se tomará en consideración.

A los contenedores se los pondrá una bolsa de plástico para permitir un manejo práctico y fácil de los residuos y permitir que los recipientes se mantengan en buen estado. Estos se distribuirán en sitios estratégicos en el proyecto para que los trabajadores depositen los residuos y se mantenga limpia el área de trabajo.

Los residuos urbanos se registrarán en la Bitácora de residuos sólidos urbanos, y susceptibles a reutilización y reciclaje. La disposición final de los residuos sólidos no peligrosos se realizará por medio de una empresa autorizada (privada) o por el departamento de limpia municipal.

El supervisor ambiental realizará recorridos para verificar que los contenedores no rebasen del 80% de su capacidad y evitar que las áreas donde estén los recipientes se encuentren sucias.

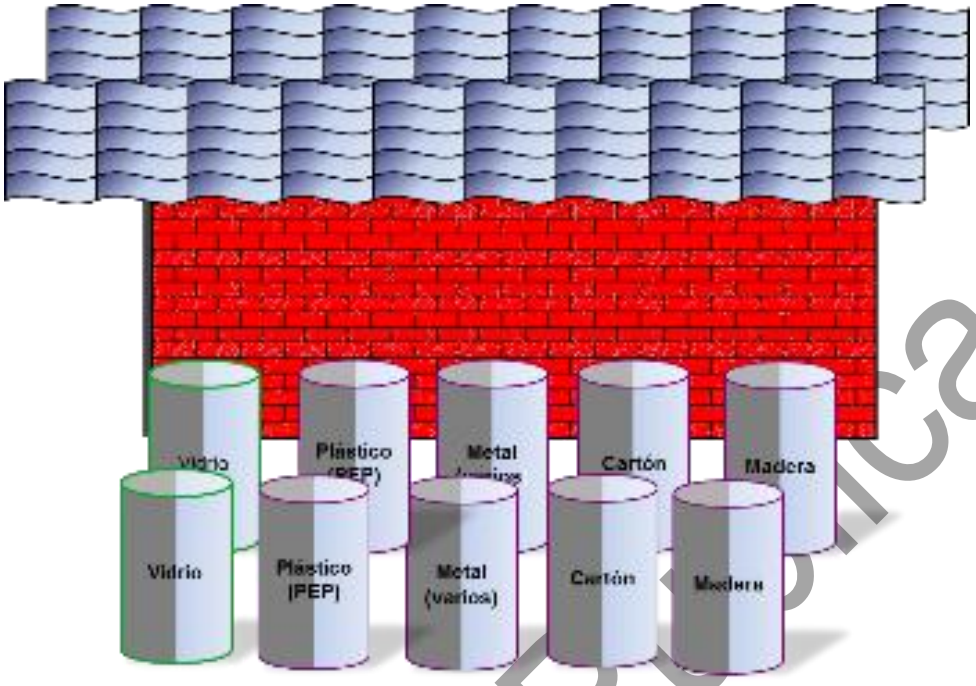
2.15.5 Almacenamiento temporal de residuos no peligrosos

Para residuos sólidos urbanos (reutilización-reciclaje) se requiere habilitar un área para almacenar temporalmente estos residuos, las características mínimas que se debe cumplir son:

- Que se asigne un espacio dentro del área del proyecto, previamente autorizada
- Que el área este delimitada (malla ciclónica, bardeada, etc.)
- Estar techado
- Se deberá asignar un espacio específico para cada tipo de residuo a almacenar y deberá estar identificado y delimitado
- Deberá contar con las medidas mínimas de seguridad

Consulta Pública

Figura 19: Esquema del Almacén de residuos



Esquema del almacén temporal de residuos susceptibles a reutilización y reciclaje

Para este Proyecto y al ser una obra asociada a la CCC La Charrería, en caso de ser necesario, se utilizará el almacén construido para este fin dentro de la CCC La Charrería.

2.15.5.1 Residuos Peligrosos

Se deberá asegurar que el personal asignado para almacenar los Residuos Peligrosos (RP), evite mezclarlos entre sí o con otros residuos y que no los deposite en lugares no autorizados.

Se deberán segregar y envasar de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad y considerando su incompatibilidad con otros residuos, en envases:

- Cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad, previstas en la normativa, necesarias para evitar que, durante el almacenamiento, operaciones de carga y descarga y transporte, no sufran pérdida o escape y eviten la exposición de los operarios al residuo.
- Identificados con nombre, clave y características del residuo.
- Los contenedores para residuos peligrosos deberán ser rojos preferentemente; sin embargo, si la autoridad solicita que se utilice un color diferente de contenedor para cada tipo de Residuos Peligrosos es aceptable.

Queda prohibido almacenar residuos peligrosos:

- Incompatibles en los términos de la legislación
- En cantidades que rebasen la capacidad instalada de almacenamiento

Consulta Pública

- En áreas que no reúnan las condiciones previstas en los Impresos I-GPM10602-C y I-GPM10602-D.
- Por más de seis meses

Se realizará el almacenaje de los Residuos Peligrosos considerando sus características de incompatibilidad, las cuales se establecen en la NOM-054-SEMARNAT-1993.

Los contenedores se deberán identificar y etiquetar para el almacenaje de los residuos peligrosos, citando su contenido y características de riesgo, estos contenedores deberán estar en buenas condiciones, con su tapa; se identificará cada uno de los contenedores con su etiqueta correspondiente con:

- Datos del generador de Residuo Peligroso (razón social, dirección)
- Nombre del residuo peligroso (categoría, tipo, clave)
- Características de peligrosidad (CPR)
- Fecha de ingreso al almacén
- Trazabilidad del residuo peligroso en cada contenedor
- Se deberá contar con copia de las hojas de datos de los materiales peligrosos (MSDS) dentro del almacén temporal.

El almacenamiento de residuos peligrosos debe cubrir condiciones básicas para los centros de acopio temporal. Al inicio del proyecto se deberá definir el establecimiento de un almacén de Residuos Peligrosos, según se especifique en la legislación ambiental y/o contractualmente; el cual comenzará a operar desde el momento en que estos se empiecen a generar.

Los almacenes temporales deberán cumplir con la legislación aplicable a los sitios de almacenamiento de Residuos Peligrosos. El almacén temporal podrá ser utilizado cuando el proyecto genere un volumen tal que se encuentre en el intervalo de la categoría de Pequeño Generador (entre 450 kg y 10 t) principalmente.

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

Para este Proyecto y al ser una obra asociada a la CCC La Charrería, en caso de ser necesario, se utilizará el almacén construido para este fin dentro de la CCC La Charrería.

Consulta Publica

Figura 20: Almacenaje de los Residuos Peligrosos



2.15.6 Recolección y transporte

2.15.6.1 Residuos peligrosos

Para la recolección y transporte de los residuos peligrosos se contratará a una empresa especializada y autorizada ante la SEMARNAT y la SCT. Esta deberá entregar los permisos vigentes, además de las autorizaciones del sitio de disposición final en donde se confinarán los residuos peligrosos.

La empresa responsable de la recolección de los residuos deberá entregar por cada evento, el Manifiesto de entrega, transporte y recepción correspondiente, así como la orden de embarque y el certificado de destino final correspondiente; el manifiesto deberá ser conservado durante cinco años. Adicionalmente deberá considerar lo siguiente:

- Verificar que los residuos peligrosos de que se trate estén debidamente etiquetados e identificados, y en su caso, envasados y embalados
- Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para atender cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes
- Contar con personal capacitado para la recolección y transporte de Residuos Peligrosos
- Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de Residuos Peligrosos que vayan a transportarse, firmarlo y guardar las dos copias que del mismo le corresponden

Observar las características de compatibilidad para el transporte de los Residuos Peligrosos.

Consulta Pública

Los residuos que contengan agentes infecciosos que les confieren peligrosidad no podrán ser transportarlos junto con ningún otro tipo de Residuo Peligroso.

2.15.7 Disposición final

2.15.7.1 Residuos sólidos no peligrosos

Al inicio del proyecto, el supervisor ambiental deberá identificar y ubicar si existe un relleno sanitario o tiradero municipal autorizado cerca del área de influencia donde se construirán las obras. En el caso de que dichas áreas existan y se encuentren alejadas y no se cuente con el servicio de recolección municipal o particular; será necesario trasladar los residuos en vehículos particulares, acondicionando un vehículo para evitar escurrimientos, malos olores, dispersión de basura con el aire, y deberán ser limpiados una vez concluida dicha actividad. Siempre que sea factible se deberá utilizar el servicio de recolección municipal o contratar un servicio particular. Para la disposición final de estos residuos se deberá contar con las autorizaciones o convenios realizados.

2.15.7.2 Residuos peligrosos

Una vez que los residuos peligrosos han sido transportados para disposición final, el prestador de servicios deberá entregar el manifiesto de cada disposición final y certificado correspondiente, mencionando si estos serán reutilizados, reciclados o para co-procesamiento por la empresa que ha dado disposición final.

2.15.8 Aviso de cierre como generadores

Una vez construido el proyecto, se elaborará el aviso por escrito de cierre o finalización del proceso constructivo que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso y la explicación correspondiente y se presentará a la Secretaría (SEMARNAT) en la delegación correspondiente al estado de Jalisco, con la siguiente información:

Como pequeños generadores de residuos peligrosos (este proyecto se tendría esta categoría durante el proceso constructivo) proporcionará:

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

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

Consulta Pública

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. 71

3.1 LEGISLACIÓN FEDERAL. 73
3.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. 73
3.1.2 TRATADOS INTERNACIONALES EN MATERIA AMBIENTAL SUSCRITOS POR MÉXICO. 82
3.1.3 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. 83
3.1.3.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 95
3.1.4 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. 101
3.1.5 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. 106
3.1.6 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. 112
3.1.7 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. 119
3.1.7.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 132
3.1.8 LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO. 151
3.1.9 LEY AGRARIA. 155
3.1.10 LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA. 156
3.1.10.1 Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica. 162
3.1.11 LEY DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA. 164
3.1.12 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2018-2024). 170
3.1.13 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (2019-2024). 173
3.2 LEGISLACIÓN ESTATAL DE JALISCO. 175
3.2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO DE JALISCO. 175
3.2.2 LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE JALISCO. 176
3.2.2.1 Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de Emisiones por Fuentes Móviles del estado de Jalisco. 185
3.2.2.2 Ley de Gestión Integral de los Residuos del estado de Jalisco. 189
3.2.3 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE JALISCO (2013 -2033, ACTUALIZACIÓN 2016). 206
3.3 LEGISLACIÓN MUNICIPAL 208
3.3.1 REGLAMENTO DE POLICÍA Y BUEN GOBIERNO DEL MUNICIPIO DE JUANACATLÁN, JALISCO. 208
3.3.2 REGLAMENTO MUNICIPAL DE ECOLOGÍA Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE JUANACATLÁN, JALISCO. 211
3.3.3 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO Y GOBERNANZA DE JUANACATLÁN (2018 -2021). 223
3.4 ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DEL TERRITORIO A NIVEL FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL. 228
3.4.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT). 228

Consulta Pública

3.4.2 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE JALISCO. 234
3.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS. 238
3.6 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y PRIORITARIAS DE JURISDICCIÓN FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL 243
3.6.1.1 Áreas Naturales Protegidas. 243
3.6.1.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. 245
3.6.1.3 Sitios Ramsar 247
3.6.1.4 Regiones Terrestres Prioritarias. 249
3.6.1.5 Regiones Hidrológicas Prioritarias. 251
3.6.1.6 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre. 253
3.6.1.7 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación. 255
3.7 CONCLUSIONES 256
3.7.1 FACTORES AMBIENTALES 257

Consulta Pública

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

El presente Capítulo tiene por objeto cumplir con lo establecido en la fracción III del artículo 13, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. En consecuencia, se analiza la correspondencia entre las características y alcances del Proyecto denominado como **LT Maniobras La Charrería Entq. Atequiza – Tierra Mojada Maniobras (A3M50), dirección a Zapotlanejo** (Proyecto), a cargo de la empresa **DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG** (Empresa); y el cual es una obra asociada al proyecto Central de Ciclo Combinado La Charrería, con los instrumentos normativos en materia ambiental y de planeación del desarrollo que regulan la ejecución de este tipo de proyectos, así como de información cartográfica que sobre el tema se ha generado en las diferentes instancias gubernamentales, identificando y analizando las fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos: federal, estatal y municipal; identificando los componentes y elementos ambientales que son relevantes para asegurar la sustentabilidad del área donde el Proyecto será ubicado.

El análisis se realizó partiendo desde la jurisdicción federal, identificando y vinculándola al Proyecto con los instrumentos normativos y de planeación a nivel regional, estatal y municipal.

Aunado a lo anterior, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental[1], Modalidad Regional (MIA-R) relacionada con el Proyecto, se determinan las acciones y medidas

Consulta Pública

---

[1] *EVALUACIÓN Y MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.*
Los seres vivos generan cambios constantes en el ambiente, los cuales pueden ser positivos o negativos. Sin embargo, las actividades antropocéntricas son consideradas como la principal amenaza para la conservación de los recursos naturales; por ello se han creado herramientas para regular los impactos ambientales producidos por el hombre.
En México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) define al impacto ambiental como la "modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Para estimar las modificaciones al ambiente provocadas por proyectos de infraestructura, existe un instrumento denominado Evaluación de Impacto Ambiental, por medio del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) evalúa el impacto que tendrá una obra o construcción sobre el medio ambiente.
Para la realización de obras y actividades previstas en el artículo 28 de la LGEEPA se establece la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) ante la SEMARNAT, por parte de las personas (físicas o morales) responsables de éstas.
La MIA considera dos modalidades: ***i)*** *Regional, cuando se trate de:* ***1.*** *Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;* ***2.*** *Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico.* ***3.*** *Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y* ***4.*** *Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

preventivas y de mitigación que podrían ser necesarias aplicar con motivo de los impactos ambientales, así como la elaboración y ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)[2], de tal forma que se dará cumplimiento con lo establecido por la legislación ambiental vigente y aplicable al caso, toda vez que el Proyecto asume un proceso de planificación dirigido hacia un esquema de viabilidad ambiental y de sustentabilidad.

Para la ejecución del Proyecto se propone la implementación, previo y durante sus actividades, de las medidas necesarias para minimizar los efectos de los impactos ambientales que generan las obras y actividades relacionadas con su implementación, construcción, operación y mantenimiento, a través de la elaboración y ejecución del PVA ya mencionado; por lo tanto, resulta necesario el análisis y estudio de las siguientes leyes y normas aplicables, a fin de constatar que tal correspondencia se efectúe en un entorno de vinculación con los derechos y las obligaciones que se desprenden del marco jurídico ambiental vigente.

La presente vinculación se efectúa considerando las leyes y disposiciones reglamentarias que son aplicables al Proyecto, tanto federales como estatales y municipales; se

---

ii) *Particular, se refiere a todos los demás casos no referidos en la modalidad Regional (Reglamento de la LGEEPA, artículo 11).*

La MIA es un instrumento de la política ambiental que tiene el objetivo de prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana.

Consiste en un estudio técnico-científico que indica los efectos que puede ocasionar una obra o actividad sobre el medio ambiente, y señala las medidas preventivas que podrían minimizar dichos efectos negativos producidos por la ejecución de las obras o actividades. Este estudio permite evaluar la factibilidad ambiental para la ejecución de proyectos de inversión industrial, de infraestructura, manufactura, comercios o servicios.

En la elaboración de la MIA, las personas (físicas o morales) que pretenden realizar una obra o actividad, analizan y describen las condiciones ambientales anteriores a la realización del Proyecto con la finalidad de identificar y evaluar los impactos potenciales que la construcción y operación de dichas obras o la realización de las actividades podría causar al ambiente, así como definir y proponer medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar esas alteraciones.

La MIA se presenta ante la SEMARNAT para su evaluación y posible autorización. Una vez autorizados los proyectos de obras o actividades, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) debe verificar el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos.

La inspección de la Procuraduría confirma que los estudios y autorizaciones por parte de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT se realicen conforme a lo autorizado, pero también puede realizar inspecciones ante denuncias de la ciudadanía presentadas por el daño ambiental causado por obras o actividades específicas, así como proyectos en construcción o en operación que se detectan durante las acciones de inspección sistemática de la PROFEPA.

[2] *El Programa de Vigilancia Ambiental es una parte del Estudio del Impacto Ambiental, el cual garantiza el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras establecidas en el estudio.*

*Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son: **i)** controlar el cumplimiento de las medidas protectoras y preventivas, así como su eficacia. Si la eficacia no es satisfactoria, se tendrá que determinar las causas por las cuales el resultado no es el esperado y volver a proponer otras soluciones; y **ii)** observar impactos no previstos y proponer medidas para reducirlos, compensarlos o incluso eliminarlos.*

*En las fases de desarrollo del PVA, las etapas de observación son las siguientes: **i)** una vigilancia previa al inicio de las obras y durante el periodo de estas; **ii)** en la fase de explotación o funcionamiento del proyecto; y **iii)** el equipo de técnicos realizará los muestreos y análisis de datos para obtener información del antes y después de la ejecución del Proyecto.*

Consulta Pública

seleccionan los artículos vigentes de tales normativas de los que se desprende una obligación para la Empresa o para las dependencias competentes de la evaluación del Proyecto en materia de impacto ambiental, vinculándose bajo las siguientes 3 premisas de análisis:

- El Proyecto es congruente con la disposición de la Ley o reglamento que se estudia, tomando en cuenta que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que en el Capítulo V se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales según la problemática ambiental detectada en el área de influencia del Proyecto de acuerdo al Sistema Ambiental Regional (SAR) diseñado para tales efectos.
- El Proyecto es congruente con la disposición, toda vez que en el Capítulo VI de la MIA-R se desprenden las acciones y medidas para prevenir, mitigar, restaurar y compensar los impactos ambientales, considerando los pronósticos ambientales y, en su caso, la evaluación de las alternativas que se mencionan en el Capítulo VII del presente estudio.
- La disposición que se menciona No Aplica para el Proyecto.

3.1 Legislación Federal.

3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es el documento que contiene la normativa fundamental que regula el Estado de Derecho de México y fue originalmente redactada el 05 de febrero de 1917, teniendo diversas reformas desde entonces, siendo la última publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 09 de agosto de 2019.

Debido a que en la Carta Magna se encuentran consagrados los derechos y obligaciones que tienen los ciudadanos y autoridades en México, es indispensable asegurar su vinculación con el Proyecto, ya que emanan de ésta los criterios reglamentarios nacionales que constituyen el contexto de la legislación en materia ambiental y de planeación del desarrollo que más adelante se mencionan en sus diferentes niveles, señalando los artículos de la misma que aplican al Proyecto como fundamento principal, siendo los siguientes relacionados al caso en estudio:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
1°	*En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	y bajo las condiciones que esta Constitución establece… *Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley…*	
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…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
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*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	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 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 esta Constitución.*	
26	*El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.* *Los fines del Proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática y deliberativa. Mediante los mecanismos de participación que establezca la ley, recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
27	*La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las acciones y medidas para prevenir, mitigar, restaurar y compensar los impactos ambientales para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Consulta Pública

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. *Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales*	

Consulta Pública

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.	
28	*En los Estados Unidos Mexicanos quedan prohibidos los monopolios, la (sic) prácticas monopólicas, los estancos y las exenciones de impuestos en los términos y condiciones que fijan las leyes. El mismo tratamiento se dará a ls (sic) prohibiciones a título de protección a la industria…* *No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía; minerales radiactivos y generación de energía nuclear; la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, y la exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos, en los términos de los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución, respectivamente; así como las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión. La comunicación vía satélite y los ferrocarriles son áreas prioritarias para el desarrollo nacional en los términos del artículo 25 de esta Constitución; el Estado al ejercer en ellas su rectoría, protegerá la seguridad y la soberanía de la Nación, y al otorgar concesiones o permisos mantendrá o establecerá el dominio de las respectivas vías de comunicación de acuerdo con las leyes de la materia.* *El Estado contará con los organismos y empresas que requiera para el eficaz manejo de las áreas estratégicas a su cargo y en las actividades de carácter prioritario donde, de acuerdo con las leyes, participe por sí o con los sectores social y privado…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
73	*X.- Para legislar en toda la República sobre hidrocarburos, minería, sustancias químicas, explosivos, pirotecnia, industria cinematográfica, comercio, juegos con apuestas y sorteos, intermediación y servicios*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el

Consulta Pública

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	financieros, energía eléctrica y nuclear y para expedir las leyes del trabajo reglamentarias del artículo 123. *XXIX.- Para establecer contribuciones:* *5º.- Especiales sobre:* *a). - Energía eléctrica;* *XXIX-G.- Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.*	cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
115	*Los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes: …* *V.- Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:* *a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;* *b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;* *c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren Proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;* *d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;* *e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar la utilización del suelo, a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	f) Otorgar licencias y permisos para construcciones; *g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;* *i) Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.*	
Transitorios (Decreto 20 diciembre 2013)		
Cuarto	*Dentro de los ciento veinte días naturales siguientes a la entrada en vigor del presente Decreto, el Congreso de la Unión realizará las adecuaciones que resulten necesarias al marco jurídico, a fin de hacer efectivas las disposiciones del presente Decreto, entre ellas, regular las modalidades de contratación, que deberán ser, entre otras: de servicios, de utilidad o producción compartida, o de licencia, para llevar a cabo, por cuenta de la Nación, las actividades de exploración y extracción del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, incluyendo las que puedan realizar las empresas productivas del Estado con particulares, en términos de lo dispuesto por el artículo 27 de esta Constitución. En cada caso, el Estado definirá el modelo contractual que mejor convenga para maximizar los ingresos de la Nación.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
Octavo	*Derivado de su carácter estratégico, las actividades de exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, a que se refiere el presente Decreto se consideran de interés social y orden público, por lo que tendrán preferencia sobre cualquier otra que implique el aprovechamiento de la superficie y del subsuelo de los terrenos afectos a aquéllas…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
Décimo	*Dentro del plazo previsto en el transitorio cuarto del presente Decreto, el Congreso de la Unión realizará las adecuaciones que resulten necesarias al marco jurídico a fin de establecer, entre otras, las siguientes*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el

Consulta Pública

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	atribuciones de las dependencias y órganos de la Administración Pública Federal: *a. A la Secretaría del ramo en materia de Energía: (...) En materia de electricidad, establecerá los términos de estricta separación legal que se requieren para fomentar el acceso abierto y la operación eficiente del sector eléctrico y vigilará su cumplimiento.* *b. A la Comisión Reguladora de Energía: (…) En materia de electricidad, la regulación y el otorgamiento de permisos para la generación, así como las tarifas de porteo para transmisión y distribución.*	cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
Décimo Primero	*Primero. Dentro del plazo previsto en el transitorio cuarto del presente Decreto, el Congreso de la Unión realizará las adecuaciones al marco jurídico a fin de regular las modalidades de contratación para que los particulares, por cuenta de la Nación, lleven a cabo, entre otros, el financiamiento, instalación, mantenimiento, gestión, operación y ampliación de la infraestructura necesaria para prestar el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, en términos de lo dispuesto en este Decreto.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
Décimo Sexto	*Dentro de los plazos que se señalan a continuación, el Poder Ejecutivo Federal deberá proveer los siguientes decretos: …* *b) A más tardar dentro de los doce meses siguientes a la entrada en vigor de la ley reglamentaria de la industria eléctrica, emitirá el Decreto por el que se crea el Centro Nacional de Control de Energía como organismo público descentralizado, encargado del control operativo del sistema eléctrico nacional; de operar el mercado eléctrico mayorista; del acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la red nacional de transmisión y las redes generales de distribución, y las demás facultades que se determinen en la ley y en su Decreto de creación. En dicho Decreto se establecerá la organización, funcionamiento y facultades del citado Centro.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	El Decreto proveerá lo conducente para que la Comisión Federal de Electricidad transfiera los recursos que el Centro Nacional de Control de Energía requiera para el cumplimiento de sus facultades. *El Centro Nacional de Control de Energía dará a la Comisión Federal de Electricidad el apoyo necesario, hasta por doce meses posteriores a su creación, para que continúe operando sus redes del servicio público de transmisión y distribución en condiciones de continuidad, eficiencia y seguridad.*	
Décimo Séptimo	*Dentro de los trescientos sesenta y cinco días naturales siguientes a la entrada en vigor del presente Decreto, el Congreso de la Unión realizará las adecuaciones al marco jurídico, para establecer las bases en las que el Estado procurará la protección y cuidado del medio ambiente, en todos los procesos relacionados con la materia del presente Decreto en los que intervengan empresas productivas del Estado, los particulares o ambos, mediante la incorporación de criterios y mejores prácticas en los temas de eficiencia en el uso de energía, disminución en la generación de gases y compuestos de efecto invernadero, eficiencia en el uso de recursos naturales, baja generación de residuos y emisiones, así como la menor huella de carbono en todos sus procesos.* *En materia de electricidad, la ley establecerá a los participantes de la industria eléctrica obligaciones de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

De la confrontación de la información y aspectos técnicos que sustentan la presente MIA-R con los dispositivos legales anteriormente referidos se concluye que el Proyecto no contraviene ninguna disposición Constitucional, siempre y cuando su ejecución se efectúe una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental y atendiendo los términos y las condicionantes que sean establecidas por la autoridad competente.

Aunado a lo descrito, la normatividad internacional aplicable en materia ambiental se torna relevante, por lo que en las siguientes líneas se resaltan algunos instrumentos internacionales aplicables al Proyecto.

3.1.2 Tratados internacionales en materia ambiental suscritos por México.

Existen dos tipos de instrumentos internacionales que puede celebrar el Estado Mexicano en materia ambiental: los acuerdos interinstitucionales y los tratados internacionales; en los primeros, interviene cualquier dependencia u organismo descentralizado de la administración pública federal, estatal o municipal ambiental, mientras que en los Tratados interviene el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. Si bien, ambas figuras tienen el mismo valor jurídico frente al derecho internacional público, en virtud de que asumen compromisos para la Nación, solo estos últimos tienen fundamento en la Carta Magna, por tal motivo, son mencionados en el presente apartado únicamente los que se vinculan con el Proyecto para identificar aquellos aspectos legales específicos que le resulten aplicables.

Tratado	Suscrito (año)	Descripción	Vinculación
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Camio Climático	1992	El objetivo de esta convención es la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenos peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sustentable	El Proyecto es congruente con esta disposición internacional, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el documento legal en estudio, al tratarse de un Proyecto de trasmisión de energía proveniente de un proceso de generación de energía limpia.
Protocolo de Kyoto	1997 / 2012 (enmienda de Doha)	Enumera los compromisos adquiridos para la limitación y reducción de gases de efecto invernadero de origen antropogénico y promover el desarrollo sostenible.	El Proyecto es congruente con esta disposición internacional, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el documento legal en estudio, al tratarse de la trasmisión de energía proveniente de un Proyecto de generación de energía limpia.

Consulta Pública

3.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Esta Ley, cuya última reforma fue publicada en el DOF el día 05 de junio de 2018, está orientada a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
1	*La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:* *I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;* *II. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;* *III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;* *IV. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;* *V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;* *VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;* *VII. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	VIII. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución; *IX. El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y* *X. El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.*	
4	*La Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
5	*Son facultades de la Federación: …* *V.- La expedición de las normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento en las materias previstas en esta Ley; …* *X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;* *XI. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.* *XII.- La regulación de la contaminación de la atmósfera, proveniente de todo tipo de fuentes emisoras, así como la prevención y el control en zonas o en caso de fuentes fijas y móviles de jurisdicción federal;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	XIII. El fomento de la aplicación de tecnologías, equipos y procesos que reduzcan las emisiones y descargas contaminantes provenientes de cualquier tipo de fuente, en coordinación con las autoridades de los Estados, el Distrito Federal y los Municipios; así como el establecimiento de las disposiciones que deberán observarse para el aprovechamiento sustentable de los energéticos; … *XV. La regulación de la prevención de la contaminación ambiental originada por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente; …*	
6	*Las atribuciones que esta Ley otorga a la Federación serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la Secretaría y, en su caso, podrán colaborar con ésta las Secretarías de Defensa Nacional y de Marina cuando por la naturaleza y gravedad del problema así lo determine, salvo las que directamente corresponden al Presidente de la República por disposición expresa de la Ley.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
28	*La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: …* *II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica; …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar la evaluación del impacto ambiental del Proyecto y su cumplimiento a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
30	*Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente".*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y su cumplimiento a través del PVA propuesto.
37	*En la formulación de normas oficiales mexicanas en materia ambiental deberá considerarse que el cumplimiento de sus previsiones deberá realizarse de conformidad con las características de cada proceso productivo o actividad sujeta a regulación, sin que ello implique el uso obligatorio de tecnologías específicas.* *Cuando las normas oficiales mexicanas en materia ambiental establezcan el uso de equipos, procesos o tecnologías específicas, los destinatarios de las mismas podrán proponer a la Secretaría para su aprobación, los equipos, procesos o tecnologías alternativos mediante los cuales se ajustarán a las previsiones correspondientes.* *Para tal efecto, los interesados acompañarán a su propuesta la justificación en que ésta se sustente para cumplir con los objetivos y finalidades establecidos en la norma oficial mexicana de que se trate.* *Una vez recibida la propuesta, la Secretaría en un plazo que no excederá de treinta días emitirá la resolución respectiva. En caso de que no se emita dicha resolución en el plazo señalado, se considerará que ésta es negativa.* *Cuando la resolución sea favorable, deberá publicarse en un órgano de difusión oficial y*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	surtirá efectos en beneficio de quien lo solicite, respetando, en su caso, los derechos adquiridos en materia de propiedad industrial.	
37 TER	*Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas a través del PVA propuesto.
83	*El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de las especies de flora y fauna silvestres a través del PVA propuesto.
84	*La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas a través del PVA propuesto.
98	*Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:* *I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;* *II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;* *III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; *V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y* *VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.*	
99	*Los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en: …* *XII. La formulación de los programas de ordenamiento ecológico a que se refiere esta Ley.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de los programas de ordenamiento ecológico a través del PVA propuesto.
102	*Todas las autorizaciones que afecten el uso del suelo en las zonas selváticas o áridas, así como el equilibrio ecológico de sus ecosistemas, quedan sujetas a los criterios y disposiciones que establecen esta Ley y demás aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el equilibrio ecológico de los ecosistemas a través del PVA propuesto.
110	*Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:* *I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y* *II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar la protección de la atmósfera a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	
112	*En materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, los gobiernos de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, de conformidad con la distribución de atribuciones establecida en los artículos 7o., 8o. y 9o. de esta Ley, así como con la legislación local en la materia: …* *V. Establecerán y operarán sistemas de verificación de emisiones de automotores en circulación; …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de las disposiciones en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica a través del PVA propuesto.
113	*No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
117	*Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:* *I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;* *II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;* *III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;* *IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar la prevención y control de la contaminación del agua a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y *V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.*	
120	*Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local: …* *V. La aplicación de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas;* *VI. Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos; …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la contaminación del agua a través del PVA propuesto.
123	*Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas a través del PVA propuesto.
132	*La Secretaría se coordinará con las Secretarías de Marina, de Energía, de Salud, de Turismo y de Comunicaciones y Transportes, a efecto de que dentro de sus respectivas atribuciones intervengan en la prevención y control de la contaminación del medio marino, así como en la preservación y restauración del equilibrio de sus ecosistemas, con arreglo a lo establecido en la presente Ley, en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley Federal del Mar, la Ley General de Turismo, las convenciones internacionales de las que México forma parte y las demás disposiciones aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
134	*Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:* *I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar la prevención y control de

Consulta Pública

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; *III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;* *IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y* *V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.*	la contaminación del suelo a través del PVA propuesto.
135	*Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran, en los siguientes casos: …* *III. La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen;* *IV. El otorgamiento de todo tipo de autorizaciones para la fabricación, importación, utilización y en general la realización de actividades relacionadas con plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para aplicar los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo a través del PVA propuesto.
136	*Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:* *I. La contaminación del suelo;* *II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo adecuado de los residuos a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y *IV. Riesgos y problemas de salud.*	
137	*Queda sujeto a la autorización de los Municipios o de la Ciudad de México, conforme a sus leyes locales en la materia y a las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reusó, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo de los residuos a través del PVA propuesto.
139	*Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos a través del PVA propuesto.
140	*La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Economía.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo de los residuos a través del PVA propuesto.
142	*En ningún caso podrá autorizarse la importación de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final en el territorio nacional o en las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Las autorizaciones para el tránsito por el territorio nacional de residuos no peligrosos con destino a otra Nación sólo podrán otorgarse cuando exista previo consentimiento de ésta.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo adecuado de los residuos a través del PVA propuesto.
150	*Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación,

Consulta Pública

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final. *El Reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.* *Asimismo, la Secretaría en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.*	restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos a través del PVA propuesto.
151	*La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.* *Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.* *En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	técnica y económicamente sujetos de reúso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.	
151 BIS	*Requiere autorización previa de la Secretaría:* *I. La prestación de servicios a terceros que tenga por objeto la operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte, reúso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos;* *II. La instalación y operación de sistemas para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos, o para su reciclaje cuando éste tenga por objeto la recuperación de energía, mediante su incineración, y* *III. La instalación y operación, por parte del generador de residuos peligrosos, de sistemas para su reúso, reciclaje y disposición final, fuera de la instalación en donde se generaron dichos residuos.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo adecuado de los residuos a través del PVA propuesto.
152	*La Secretaría promoverá programas tendientes a prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos, así como a estimular su reúso y reciclaje.* *En aquellos casos en que los residuos peligrosos puedan ser utilizados en un proceso distinto al que los generó, el Reglamento de la presente Ley y las normas oficiales mexicanas que se expidan, deberán establecer los mecanismos y procedimientos que hagan posible su manejo eficiente desde el punto de vista ambiental y económico.* *Los residuos peligrosos que sean usados, tratados o reciclados en un proceso distinto al que los generó, dentro del mismo predio, serán sujetos a un control interno por parte de la empresa responsable, de acuerdo con las formalidades que establezca el Reglamento de la presente Ley.* *En el caso de que los residuos señalados en el párrafo anterior sean transportados a un predio distinto a aquél en el que se generaron, se estará a lo dispuesto en la normatividad*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos, así como estimular su reúso y reciclaje a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	aplicable al transporte terrestre de residuos peligrosos.	
152 BIS	*Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la contaminación del suelo a través del PVA propuesto.

3.1.3.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Este Reglamento de Ley, cuya última reforma fue publicada en el DOF el día 31 de octubre de 2014, está orientado a la evaluación en materia del impacto ambiental de aquellas obras, actividades e infraestructura a realizarse en el territorio nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
5º	*Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: …* *K) Industria eléctrica:* *I. Construcción de plantas nucleoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geo termoeléctricas, eolo eléctricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbo gas, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;* *II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar la evaluación del impacto ambiental del Proyecto.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y *IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.* *Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas" …*	
9º	*Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.* *La Información que contenga la MIA deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del Proyecto…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
10	*Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:* *I. Regional, o…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
11	*Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: …* *II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;* *III. Un conjunto de Proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y* *IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar la evaluación del impacto ambiental del Proyecto.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas...	
13	*La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:* *I. Datos generales del Proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;* *II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;* *III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;* *IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;* *V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;* *VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;* *VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y* *VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
17	*El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:* *I. La manifestación de impacto ambiental;* *II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.	
19	*La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.* *Excepcionalmente, dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por una sola vez, la presentación de hasta tres copias adicionales de los estudios de impacto ambiental cuando por alguna causa justificada se requiera. En todo caso, la presentación de las copias adicionales deberá llevarse a cabo dentro de los tres días siguientes a aquel en que se hayan solicitado.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
20	*Con el objeto de no retardar el procedimiento de evaluación, la Secretaría comunicará al promovente, en el momento en que éste presente la solicitud y sus anexos, si existen deficiencias formales que puedan ser corregidas en ese mismo acto.* *En todo caso, la Secretaría se ajustará a lo previsto en el artículo 43 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
21	*La Secretaría, en un plazo no mayor a diez días contados a partir de que reciba la solicitud y sus anexos, integrará el expediente; en ese lapso, procederá a la revisión de los documentos para determinar si su contenido se ajusta a las disposiciones de la Ley, del presente reglamento y a las normas oficiales mexicanas aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
22	*En los casos en que la MIA presente insuficiencias que impidan la evaluación del Proyecto, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por única vez y dentro de los cuarenta días siguientes a la integración del expediente, aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la misma y en tal caso, se suspenderá el término de sesenta días a que se refiere el artículo 35 bis de la Ley.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	La suspensión no podrá exceder de sesenta días computados a partir de que sea declarada. Transcurrido este plazo sin que la información sea entregada por el promovente, la Secretaría podrá declarar la caducidad del trámite en los términos del artículo 60 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.	
24	*La Secretaría podrá solicitar, dentro del procedimiento de evaluación y en los términos previstos en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, la opinión técnica de alguna dependencia o entidad de la Administración Pública Federal, cuando por el tipo de obra o actividad así se requiera.* *Asimismo, la Secretaría podrá consultar a grupos de expertos cuando por la complejidad o especialidad de las circunstancias de ejecución y desarrollo se estime que sus opiniones pueden proveer de mejores elementos para la formulación de la resolución correspondiente; en este caso, notificará al promovente los propósitos de la consulta y le remitirá una copia de las opiniones recibidas para que éste, durante el procedimiento, manifieste lo que a su derecho convenga.* *La Secretaría deberá mantener, al momento de realizar la consulta, la reserva a que se refiere el artículo 37 de este reglamento.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
26	*Iniciado el trámite de evaluación, la Secretaría deberá ir agregando al expediente:* *I. La información adicional que se genere;* *II. Las opiniones técnicas que se hubiesen solicitado;* *III. Los comentarios y observaciones que realicen los interesados en el proceso de consulta pública, así como el extracto del Proyecto que durante dicho proceso se haya publicado;* *IV. La resolución;* *V. Las garantías otorgadas, y* *VI. Las modificaciones al Proyecto que se hubieren realizado.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
27	*Cuando se realicen modificaciones al Proyecto de obra o actividad durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el promovente deberá hacerlas del conocimiento de la Secretaría con el objeto de que ésta, en un plazo no mayor de diez días, proceda a:* *I. Solicitar información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de tales modificaciones, cuando éstas no sean significativas, o* *II. Requerir la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental, cuando las modificaciones propuestas puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud, o causar impactos acumulativos o sinérgicos.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
28	*Si el promovente pretende realizar modificaciones al Proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental, deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, la que, en un plazo no mayor a diez días, determinará:* *I. Si es necesaria la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental;* *II. Si las modificaciones propuestas no afectan el contenido de la autorización otorgada, o* *III. Si la autorización otorgada requiere ser modificada con objeto de imponer nuevas condiciones a la realización de la obra o actividad de que se trata.* *En este último caso, las modificaciones a la autorización deberán ser dadas a conocer al promovente en un plazo máximo de veinte días.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

3.1.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Esta Ley, cuya última reforma fue publicada en el DOF el 05 de junio de 2018, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
4	*Se declara de utilidad pública:* *I. La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrográficas, y* *II. La ejecución de obras destinadas a la conservación, restauración, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
7	*Para los efectos de esta Ley se entenderá por:* *VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;* *VII. Capacidad de carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico;* *XII. Compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales: Las obras y actividades de restauración de suelos, reforestación, protección y mantenimiento, que se realizan con el fin de rehabilitar ecosistemas forestales deteriorados, de controlar o evitar los procesos de degradación de los mismos y de recuperar parcial o totalmente las condiciones que propicien su persistencia y evolución;* *XV. Conservación forestal: El mantenimiento de las condiciones que propician la persistencia y evolución de un ecosistema forestal, sin degradación del mismo ni pérdida de sus funciones;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	XX. Depósito por Compensación Ambiental: Es el monto económico que deposita el promovente de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para obtener la autorización; *XXIII. Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;* *LXI. Servicios ambientales: Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano;* *LXIX. Suelo Forestal: Cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material mineral y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado;* *LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;*	
10	*Son atribuciones de la Federación:* *XXIX. Definir y aplicar las regulaciones del uso del suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales;* *XXX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal;	
14	*La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:* *XI. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
42	*La Secretaría establecerá, integrará, organizará y mantendrá actualizado el Registro Forestal Nacional.* *El Registro Forestal Nacional será público y en él se inscribirán:* *III. Las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
50	*La Secretaría establecerá, integrará, organizará y mantendrá actualizado el Registro Forestal Nacional.* *El Registro Forestal Nacional será público y en él se inscribirán:* *III. Las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
59	*La ejecución, desarrollo y cumplimiento de los programas de manejo forestal y los estudios técnicos justificativos estarán a cargo del titular de la autorización respectiva, así como de un prestador de servicios forestales, quien será responsable solidario con el titular.*	
65	*Las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de la presente Ley, darán lugar a la suspensión por cualquiera de las causas siguientes:* *II. Cuando se detecte incumplimiento a las condiciones y requisitos establecidos en las autorizaciones otorgadas, incluyendo las de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, y*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
68	*Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones:*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los

Consulta Pública

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;	elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
69	*Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:* *I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
93	*La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.* *En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.* *Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para la elaboración del ETJ y la aplicación del programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat a través de la ejecución del PVA.
94	*Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
95	*La Secretaría podrá autorizar la modificación de una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o bien, la ampliación del plazo de ejecución del cambio de uso de suelo establecido en la autorización respectiva, siempre que lo solicite el interesado, en los términos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
96	*Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
97	*No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
98	*Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
100	*La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con diversas entidades públicas, acciones conjuntas para armonizar y eficientar los programas de construcciones de los sectores eléctrico, hidráulico y de comunicaciones, con el cumplimiento de la normatividad correspondiente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
155	*Son infracciones a lo establecido en esta Ley:* *VI. Incumplir lo establecido en las autorizaciones de aprovechamiento forestal y*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los

Consulta Pública

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	de cambio de uso de suelo en terrenos forestales; *VII. Cambiar el uso de suelo de los terrenos forestales, sin contar con la autorización correspondiente;*	elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

3.1.5 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El Reglamento de la Ley, cuya última reforma fue publicada en el DOF el 31 de octubre de 2014, y tiene por objeto reglamentar la LGDFS en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Reglamento Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
2	*Para los efectos del presente Reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:* *X. Conservación de suelos, conjunto de prácticas y obras para controlar los procesos de degradación de suelos y mantener su productividad;* *XII. Degradación de suelos, proceso de disminución de la capacidad presente o futura de los suelos para sustentar vida vegetal, animal o humana;* *XIII. Desertificación, pérdida de la capacidad productiva de las tierras causada por la naturaleza o por el hombre en cualquiera de los ecosistemas;* *XV. Erosión del suelo, proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo;* *XXIX. Protección de suelos, conjunto de acciones encaminadas a evitar la degradación de los suelos y mantener las condiciones naturales de la vegetación forestal en buen estado;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
11	*La Comisión actualizará el Inventario cada cinco años, sin perjuicio de la revisión periódica respecto de:* *I. Áreas donde se hayan autorizado cambios de uso de suelo;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
83	*El titular del aprovechamiento forestal, plantación forestal o de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, deberá dar aviso a la Secretaría de la terminación de la prestación de servicios técnicos forestales, mediante escrito libre, dentro de los treinta días hábiles siguientes.* *Los avisos de cambio de prestador de servicios técnicos forestales deberán presentarse a la Secretaría mediante escrito libre, que contenga nombre, denominación o razón social y datos de inscripción en el registro del nuevo prestador de servicios técnicos forestales, así como la fecha de inicio de la prestación de los servicios, dentro de los quince días hábiles siguientes a la fecha de contratación.* *Los avisos a que se refiere este artículo también podrán ser presentados por los prestadores de servicios técnicos forestales.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
120	*Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:* *I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;* *II. Lugar y fecha;* *III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y* *IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.* *Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo. *El derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo, con motivo de las Actividades del Sector Hidrocarburos en terrenos forestales, se podrá acreditar con la documentación que establezcan las disposiciones aplicables en las materias de dicho sector.* *La Secretaría, por conducto de la Agencia, resolverá las solicitudes de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la realización de cualquiera de las Actividades del Sector Hidrocarburos, en los términos previstos en el presente capítulo.*	
121	*Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:* *I. Usos que se pretendan dar al terreno;* *II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados;* *III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;* *IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo; *VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;* *VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;* *VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;* *IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;* *X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;* *XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;* *XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;* *XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;* *XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y* *XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.*	
123	*La Secretaría, a través de sus unidades administrativas competentes, expedirá la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	La autorización será negada en caso de que el interesado no acredite haber realizado el depósito a que se refiere el párrafo anterior dentro de los treinta días hábiles siguientes a que surta efectos la notificación del requerimiento señalado en la fracción V del artículo anterior. *Una vez acreditado el depósito, la Secretaría, a través de sus unidades administrativas competentes, expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, ésta se entenderá concedida.*	
123 Bis	*Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.* *La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento.* *Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para la elaboración y ejecución de un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat a través de la ejecución del PVA.
124	*El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el

Consulta Pública

Reglamento Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente: *I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y* *II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.* *Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo. Estas actividades serán realizadas por la Comisión.*	cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
125	*Para efectos de lo dispuesto en el artículo 117, párrafo séptimo, de la Ley, la Secretaría podrá celebrar convenios de coordinación con dependencias y entidades públicas de los sectores energético, eléctrico, hidráulico, petrolero y de comunicaciones.* *Tratándose de las Actividades del Sector Hidrocarburos la Secretaría celebrará los convenios señalados en el párrafo anterior, por conducto de la Agencia.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
126	*La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley y el presente Reglamento.* *La Secretaría asignará el código de identificación y lo informará al particular en el*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	mismo oficio de autorización de cambio de uso del suelo.	
127	*Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

3.1.6 Ley General de Cambio Climático.

Esta Ley, cuya última reforma fue publicada en el DOF el 13 de julio de 2018, establece el marco normativo para enfrentar los efectos adversos del cambio climático en el territorio nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Ley General de Cambio Climático		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
2º	*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 que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;* *III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;* *IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Ley General de Cambio Climático		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; *V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;* *VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad;* *VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y* *VIII. Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.*	
7º	*Son atribuciones de la federación las siguientes:* *I. Formular y conducir la política nacional en materia de cambio climático;* *II. Elaborar, coordinar y aplicar los instrumentos de política previstos por esta Ley;* *III. Formular, conducir y publicar, con la participación de la sociedad, la Estrategia Nacional, el Programa, y las contribuciones determinadas a nivel nacional, así como llevar a cabo su instrumentación, seguimiento y evaluación; …* *VI. Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes: …* *d) Energía;* *e) Planeación nacional del desarrollo; …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General de Cambio Climático		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	j) Desarrollo regional y desarrollo urbano; … *X. Fomentar la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático; …* *XII. Promover la participación corresponsable de la sociedad en las materias previstas en esta ley; …*	
26	*En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:* *I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;* *II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático; …* *IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;* *V. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;* *VI. Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores social y privado para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático;* *VII. Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático;* *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;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General de Cambio Climático		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	IX. El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan; … *XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad;* *XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales, y* *XIII. Progresividad, las metas para el cumplimiento de esta Ley deberán presentar una progresión y gradualidad a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales, y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza; asimismo, se deberá considerar la necesidad de recibir apoyos de los países desarrollados para lograr la aplicación efectiva de las medidas que se requieran para su cumplimiento; sin que represente un retroceso respecto a metas anteriores, considerando, la mejor información científica disponible y los avances tecnológicos, todo ello en el contexto del desarrollo sostenible.* *Al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, se deberán respetar irrestrictamente los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.*	
33	*Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido

Consulta Pública

Ley General de Cambio Climático		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	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; … *III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía;* *IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios; …* *X. Promover la cogeneración eficiente para evitar emisiones a la atmósfera; …*	de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
34	*Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:* *I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía:* *a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.* *b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Nacional, la Estrategia Nacional de Energía, la Prospectiva del Sector Eléctrico y en el Programa Sectorial de Energía…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General de Cambio Climático		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	d) Incluir los costos de las externalidades sociales y ambientales, así como los costos de las emisiones en la selección de las fuentes para la generación de energía eléctrica. *e) Fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia…* *V. Reducción de emisiones en el Sector de Procesos Industriales:* *a) Desarrollar programas para incentivar la eficiencia energética en las actividades de los procesos industriales.* *b) Desarrollar mecanismos y programas que incentiven la implementación de tecnologías limpias en los procesos industriales, que reduzcan el consumo energético y la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero…*	
37	*Para los efectos de esta Ley serán reconocidos los programas y demás instrumentos de mitigación que se han desarrollado a partir del Protocolo de Kioto, la Convención, el Acuerdo de París y cualquier otro que se encuentre debidamente certificado por alguna organización con reconocimiento internacional.* *Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán los requisitos que deberán cumplirse para el reconocimiento y registro de los programas e instrumentos referidos en el presente artículo.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
93	*Se consideran prioritarias, para efectos del otorgamiento de los estímulos fiscales que se establezcan conforme a la Ley de Ingresos de la Federación, las actividades relacionadas con:* *I. La investigación, incorporación o utilización de mecanismos, equipos y tecnologías que tengan por objeto evitar, reducir o controlar las emisiones; así como promover prácticas de eficiencia energética.* *II. La investigación e incorporación de sistemas de eficiencia energética; y desarrollo de energías renovables y tecnologías de bajas emisiones en carbono;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General de Cambio Climático		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	III. En general, aquellas actividades relacionadas con la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones.	
109	*Los tres órdenes de gobierno deberán promover la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución y vigilancia de la Política Nacional de Cambio Climático.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
110	*Para dar cumplimiento al artículo anterior la Comisión deberá: …* *IV. Concertar acciones e inversiones con los sectores social y privado con la finalidad de instrumentar medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
TRANSITORIOS		
Segundo	*El país asume el objetivo indicativo o meta aspiracional de reducir al año 2020 un treinta por ciento de emisiones con respecto a la línea de base; así como un cincuenta por ciento de reducción de emisiones al 2050 en relación con las emitidas en el año 2000. Las metas mencionadas podrán alcanzarse si se establece un régimen internacional que disponga de mecanismos de apoyo financiero y tecnológico por parte de países desarrollados hacia países en desarrollo entre los que se incluye los Estados Unidos Mexicanos. Estas metas se revisarán cuando se publique la siguiente Estrategia Nacional…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
Tercero	*Las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las Entidades Federativas y los Municipios deberán de implementar las acciones necesarias en Mitigación y Adaptación, de acuerdo a sus atribuciones y competencias para alcanzar las siguientes metas aspiracionales y plazos indicativos: …* *II. Mitigación: …* *d) Para el año 2020, acorde con la meta-país en materia de reducción de emisiones, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en coordinación*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General de Cambio Climático		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	con la Secretaría de Energía y la Comisión Reguladora de Energía, deberán tener constituido un sistema de incentivos que promueva y permita hacer rentable la generación de electricidad a través de energías renovables, como la eólica, la solar y la minihidráulica por parte de la Comisión Federal de Electricidad, y *e) La Secretaría de Energía en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad y la Comisión Reguladora de Energía, promoverán que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energía limpias alcance por lo menos 35 por ciento para el año 2024.*	

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

Esta Ley, cuya última reforma fue publicada en el DOF el 19 de enero de 2018, 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.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
3	*Se consideran de utilidad pública: …* *I. Las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir, en perjuicio de la colectividad, por la liberación al ambiente de residuos;* *II. La ejecución de obras destinadas a la prevención, conservación, protección del medio ambiente y remediación de sitios contaminados, cuando éstas sean imprescindibles para reducir riesgos a la salud; …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
5	*Para los efectos de esta Ley se entiende por: …* *V. Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	VI. Envase: Es el componente de un producto que cumple la función de contenerlo y protegerlo para su distribución, comercialización y consumo; *VII. Evaluación del Riesgo Ambiental: Proceso metodológico para determinar la probabilidad o posibilidad de que se produzcan efectos adversos, como consecuencia de la exposición de los seres vivos a las sustancias contenidas en los residuos peligrosos o agentes infecciosos que los forman;* *VIII. Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;* *IX. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;* *X. Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región; …* *XII. Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida; …* *XVII. Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social; …* *XVIII. Material: Sustancia, compuesto o mezcla de ellos, que se usa como insumo y es un componente de productos de consumo, de*	

Consulta Pública

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	envases, empaques, embalajes y de los residuos que éstos generan; … *XIX. Micro generador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;* *XX. Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;* *XXI. Plan de Manejo: Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno; …* *XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;* *XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;* *XXXI. Residuos Incompatibles: Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua*	

Consulta Pública

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos; *XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;* *XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole; …* *XXXIV. Responsabilidad Compartida: Principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;* *XXXV. Reutilización: El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación;* *XXXVI. Riesgo: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los*	

Consulta Pública

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares; … *XXXIX. Separación Secundaria: Acción de segregar entre sí los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean inorgánicos y susceptibles de ser valorizados en los términos de esta Ley; …* *XLIV. Valorización: Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y* *XLV. Vulnerabilidad: Conjunto de condiciones que limitan la capacidad de defensa o de amortiguamiento ante una situación de amenaza y confieren a las poblaciones humanas, ecosistemas y bienes, un alto grado de susceptibilidad a los efectos adversos que puede ocasionar el manejo de los materiales o residuos, que por sus volúmenes y características intrínsecas, sean capaces de provocar daños al ambiente.*	
16	*La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas a través del PVA propuesto.
18	*Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
19	*Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los

Consulta Pública

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: … *VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; …* *VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico; …* *X. Los neumáticos usados, …*	elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
20	*La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.* *Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafo anterior.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
21	*Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:* *I. La forma de manejo;* *II. La cantidad;* *III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;* *IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación; *VI. La duración e intensidad de la exposición, y* *VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.*	
27	*Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:* *I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;* *II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;* *III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;* *IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y* *V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para formular los planes de manejo de residuos y asegurar su cumplimiento a través del PVA propuesto.
28	*Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:* *I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;* *II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes,*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para formular los planes de manejo de residuos y asegurar su cumplimiento a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes …	
30	*La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:* *I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico;* *II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;* *III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables,* *IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
31	*Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:* *I. Aceites lubricantes usados;* *II. Disolventes orgánicos usados; …* *V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio; …* *VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo; …* *IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos;* *X. Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados; …* *La Secretaría determinará, conjuntamente con las partes interesadas, otros residuos peligrosos que serán sujetos a planes de manejo, cuyos listados específicos serán incorporados en la*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para formular los planes de manejo de residuos y asegurar su cumplimiento a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	norma oficial mexicana que establece las bases para su clasificación.	
33	*Las empresas o establecimientos responsables de los planes de manejo presentarán, para su registro a la Secretaría, los relativos a los residuos peligrosos; y para efectos de su conocimiento a las autoridades estatales los residuos de manejo especial, y a las municipales para el mismo efecto los residuos sólidos urbanos, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y según lo determinen su Reglamento y demás ordenamientos que de ella deriven.* *En caso de que los planes de manejo planteen formas de manejo contrarias a esta Ley y a la normatividad aplicable, el plan de manejo no deberá aplicarse.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para formular los planes de manejo de residuos y asegurar su cumplimiento a través del PVA propuesto.
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.* *En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para formular los planes de manejo de residuos y asegurar su cumplimiento a través del PVA propuesto.
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.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
42	*Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, 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.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo de los residuos a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. *Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.*	
43	*Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
44	*Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:* *I. Grandes generadores;* *II. Pequeños generadores, y* *III. Micro generadores.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
45	*Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.* *En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para identificar, clasificar y manejar sus residuos a través del PVA propuesto.
46	*Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los

Consulta Pública

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
54	*Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones a través del PVA propuesto.
55	*La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.* *Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.* *En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo de los residuos a través del PVA propuesto.
56	*La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos,*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para

Consulta Pública

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. *Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.*	garantizar el manejo de los residuos a través del PVA propuesto.
66	*Quienes generen y manejen residuos peligrosos y requieran de un confinamiento dentro de sus instalaciones, deberán apegarse a las disposiciones de esta Ley, las que establezca el Reglamento y a las especificaciones respecto de la ubicación, diseño, construcción y operación de las celdas de confinamiento, así como de almacenamiento y tratamiento previo al confinamiento de los residuos, contenidas en las normas oficiales mexicanas correspondientes.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo de los residuos peligrosos a través del PVA propuesto.
67	*En materia de residuos peligrosos, está prohibido:* *I. El transporte de residuos por vía aérea;* *II. El confinamiento de residuos líquidos o semisólidos, sin que hayan sido sometidos a tratamientos para eliminar la humedad, neutralizarlos o estabilizarlos y lograr su solidificación, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos legales aplicables;* *IV. La mezcla de bifenilos policlorados con aceites lubricantes usados o con otros materiales o residuos;* *V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;* *VI. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada;* *VII. El uso de residuos peligrosos, tratados o sin tratar, para recubrimiento de suelos, de conformidad con las normas oficiales mexicanas*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo de los residuos peligrosos a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	sin perjuicio de las facultades de la Secretaría y de otros organismos competentes; *VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado, y* *IX. La incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables; plaguicidas organoclorados; así como baterías y acumuladores usados que contengan metales tóxicos; siempre y cuando exista en el país alguna otra tecnología disponible que cause menor impacto y riesgo ambiental.*	
68	*Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.* *Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la contaminación del sitio a través del PVA propuesto.
69	*Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la contaminación del sitio a través del PVA propuesto.
70	*Los propietarios o poseedores de predios de dominio privado y los titulares de áreas concesionadas, cuyos suelos se encuentren contaminados, serán responsables solidarios de llevar a cabo las acciones de remediación que resulten necesarias, sin perjuicio del derecho a repetir en contra del causante de la contaminación.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la contaminación del sitio a través del PVA propuesto.

Consulta Publica

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
71	*No podrá transferirse la propiedad de sitios contaminados con residuos peligrosos, salvo autorización expresa de la Secretaría.* *Las personas que transfieran a terceros los inmuebles que hubieran sido contaminados por materiales o residuos peligrosos, en virtud de las actividades que en ellos se realizaron, deberán informar de ello a quienes les transmitan la propiedad o posesión de dichos bienes.* *Además de la remediación, quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio se harán acreedores a las sanciones penales y administrativas correspondientes.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la contaminación del sitio a través del PVA propuesto.
72	*Tratándose de contaminación de sitios con materiales o residuos peligrosos, por caso fortuito o fuerza mayor, las autoridades competentes impondrán las medidas de emergencia necesarias para hacer frente a la contingencia, a efecto de no poner en riesgo la salud o el medio ambiente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la contaminación del sitio a través del PVA propuesto.

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

El Reglamento de la Ley tuvo su última reforma publicada en el DOF el 31 de octubre de 2014, 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.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
16	*Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades:* *I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser:* *a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	implementación de un plan de manejo de residuos, o *b) Mixtos, los que instrumenten los señalados en el inciso anterior con la participación de las autoridades en el ámbito de sus competencias.* *II. Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución, podrán ser:* *a) Individuales, aquéllos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere, o* *b) Colectivos, aquéllos que determinan el manejo integral que se dará a uno o más residuos específicos y el cual puede elaborarse o aplicarse por varios sujetos obligados.* *III. Conforme a su ámbito de aplicación, podrán ser:* *a) Nacionales, cuando se apliquen en todo el territorio nacional;* *b) Regionales, cuando se apliquen en el territorio de dos o más estados o el Distrito Federal, o de dos o más municipios de un mismo estado o de distintos estados, y* *c) Locales, cuando su aplicación sea en un solo estado, municipio o el Distrito Federal.* *IV. Atendiendo a la corriente del residuo.*	
17	*Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.* *La adhesión a un plan de manejo establecido se realizará de acuerdo a los mecanismos previstos en el propio plan de manejo, siempre que los interesados asuman expresamente todas las obligaciones previstas en él.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
20	*Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades. En este caso, sin perjuicio de lo pactado por las partes, dichos instrumentos podrán contener lo siguiente: *I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos;* *II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos;* *III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y* *IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo.*	aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
21	*Para el cumplimiento del principio de valorización y aprovechamiento de los residuos a que se refiere la fracción II del artículo anterior, se podrá transmitir la propiedad de los mismos, a título oneroso o gratuito, para ser utilizados como insumo o materia prima en otro proceso productivo y podrán considerarse como subproductos cuando la transmisión de propiedad se encuentre documentada e incluida en el plan de manejo que se haya registrado ante la Secretaría.* *Los residuos podrán ser valorizados cuando se incorporen al proceso que los generó y ello sea incluido en el plan de manejo que se haya registrado ante la Secretaría.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
24	*Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:* *I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema establecido para ese efecto, la siguiente información:* *a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante, nombre de su representante legal;* *b) Modalidad del plan de manejo;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	c) Residuos peligrosos objeto del plan, especificando sus características físicas, químicas o biológicas y el volumen estimado de manejo; *d) Formas de manejo, y* *e) Nombre, denominación o razón social de los responsables de la ejecución del plan de manejo.* *Cuando se trate de un plan de manejo colectivo, los datos a que se refiere el inciso a) de la presente fracción corresponderán a los de la persona que se haya designado en el propio plan de manejo para tramitar su registro.* *II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos, los siguientes documentos:* *a) Identificación oficial o documento que acredite la personalidad del representante legal;* *b) Documento que contenga el plan de manejo, y* *c) Instrumentos que hubieren celebrado en términos de lo establecido en el artículo 20 de este Reglamento.* *III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el plan de manejo correspondiente.* *En caso de que para el interesado no fuere posible anexar electrónicamente los documentos señalados en la fracción II del presente artículo, presentará copia de los mismos en las oficinas de la Secretaría y realizará la incorporación de la información señalada en la fracción I directamente en la Dependencia.* *Si el interesado no cuenta con los medios electrónicos para solicitar el registro a que se refiere el presente artículo, podrá presentarse en las oficinas de la Secretaria para cumplir con su trámite.* *El procedimiento previsto en el presente artículo aplicará también cuando los interesados pretendan modificar un plan de manejo registrado. En este caso, será necesario que*	

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	indiquen solamente el número de registro que les fue asignado con anterioridad.	
27	*Podrán sujetarse a condiciones particulares de manejo los siguientes residuos peligrosos:* *I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;* *II. Los listados por fuente específica y no específica en la norma oficial mexicana correspondiente, siempre y cuando, como resultado de la modificación de procesos o de materia prima, cambien las características por las cuales fueron listados, y* *III. Los que, conforme a dicha norma, se clasifiquen por tipo y se sujeten expresamente a dichas condiciones.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
28	*Los generadores de los residuos señalados en el artículo anterior podrán proponer a la Secretaría por escrito, las condiciones particulares de manejo por instalación, proceso o tipo de residuo.* *Para este efecto, describirán en su propuesta el proceso, la corriente del residuo, su caracterización, la propuesta de manejo y los argumentos que justifiquen la condición particular.* *La Secretaría dispondrá de treinta días hábiles para resolver sobre las condiciones particulares de manejo propuestas.* *La aprobación o determinación de condiciones particulares de manejo no modifica o cancela la clasificación de un residuo como peligroso.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
35	*Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:* *I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;* *II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:* *a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y *b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y* *III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.* *Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.*	
36	*Las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica, sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
37	*La determinación de un residuo como peligroso, basada en el conocimiento empírico del generador, aplica para aquellos residuos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo.* *Si con base en el conocimiento empírico de su residuo, el generador determina que alguno de sus residuos no es peligroso, ello no lo exime del*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	cumplimiento de las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	
38	*Aquellos materiales en unidades de almacenamiento de materia prima, intermedias y de producto terminado, así como las de proceso productivo, que son susceptibles de considerarse residuo peligroso, no se caracterizarán mientras permanezcan en ellas.* *Cuando estos materiales no sean reintegrados a su proceso productivo y se desechen, deberán ser caracterizados y se considerará que el residuo peligroso ha sido generado y se encuentra sujeto a regulación.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
39	*Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.* *Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo adecuado de los residuos a través del PVA propuesto.
40	*La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.* *Los residuos peligrosos que se encuentren mezclados en lodos derivados de plantas de tratamiento autorizados por la autoridad competente deberán de caracterizase y cumplir las condiciones particulares de descarga que les sean fijadas y las demás disposiciones jurídicas de la materia. En la norma oficial mexicana se determinarán aquellos residuos que requieran otros requisitos de caracterización adicionales de acuerdo a su peligrosidad…* *Los residuos peligrosos provenientes de la industria minero-metalúrgica y aquéllos integrados en lodos y aguas residuales, se regularán en las normas oficiales mexicanas correspondientes.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo adecuado de los residuos a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
42	*Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:* *I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;* *II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y* *III. Micro generador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.* *Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
43	*Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:* *I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría la siguiente información:* *a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante;* *b) Nombre del representante legal, en su caso;* *c) Fecha de inicio de operaciones;* *d) Clave empresarial de actividad productiva o en su defecto denominación de la actividad principal;* *e) Ubicación del sitio donde se realiza la actividad;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	f) Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar, y *g) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los residuos peligrosos por los cuales solicite el registro;* *II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, tales como archivos de imagen u otros análogos, la identificación oficial, cuando se trate de personas físicas o el acta constitutiva cuando se trate de personas morales. En caso de contar con Registro Único de Personas Acreditadas bastará indicar dicho registro, y* *III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el generador y la categoría de generación asignada.* *En caso de que para el interesado no fuere posible anexar electrónicamente los documentos señalados en la fracción II del presente artículo, podrá enviarla a la dirección electrónica que para tal efecto se habilite o presentará copia de los mismos en las oficinas de la Secretaría y realizará la incorporación de la información señalada en la fracción I directamente en la Dependencia.* *En tanto se suscriben los convenios a que se refieren los artículos 12 y 13 de la Ley, los micro generadores de residuos se registrarán ante la Secretaría conforme al procedimiento previsto en el presente 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*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo adecuado de los residuos a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	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 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.* *Las condiciones establecidas en las fracciones I a VI rigen también para aquellos generadores de residuos peligrosos que operen bajo el régimen de importación temporal de insumos.*	

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
71	*Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán:* *I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos:* *a) Nombre del residuo y cantidad generada;* *b) Características de peligrosidad;* *c) Área o proceso donde se generó;* *d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos;* *e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;* *f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y* *g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.* *La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.* *II. Para el monitoreo de parámetros de tratamiento, incineración, reciclaje y co-procesamiento de residuos peligrosos:* *a) Proceso autorizado;* *b) Nombre y características del residuo peligroso sujeto a tratamiento;* *c) Descripción de los niveles de emisiones o liberaciones generadas durante el proceso, incluyendo su frecuencia e intensidad, y* *d) Condiciones de temperatura, presión y alimentación del proceso.* *III. Para el control de los procesos de remediación de sitios contaminados:* *a) Tipo de tecnología utilizada;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	b) Fecha de inicio y término de acciones de remediación; *c) Volumen a tratar;* *d) Puntos y fecha de muestreo;* *e) Resultados analíticos del muestreo del suelo durante la remediación;* *f) Nombre, cantidad y fechas de adición de insumos;* *g) Fecha de volteo y homogenización del suelo, en caso de que esto se realice, y* *h) Nombre del responsable técnico de la remediación.*	
72	*Los grandes generadores de residuos peligrosos deberán presentar anualmente ante la Secretaría un informe mediante la Cédula de Operación Anual, en la cual proporcionarán:* *I. La identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos;* *II. El área de generación;* *III. La cantidad o volumen anual generados, expresados en unidades de masa;* *IV. Los datos del transportista, centro de acopio, tratador o sitio de disposición final;* *V. El volumen o cantidad anual de residuos peligrosos transferidos, expresados en unidades de masa o volumen;* *VI. Las condiciones particulares de manejo que en su caso le hubieren sido aprobadas por la Secretaría, describiendo la cantidad o volumen de los residuos manejados en esta modalidad y las actividades realizadas, y* *VII. Tratándose de confinamiento se describirá, además; método de estabilización, celda de disposición y resultados del control de calidad.* *En caso de que los grandes generadores hayan almacenado temporalmente los residuos peligrosos en el mismo lugar de su generación informarán el tipo de almacenamiento, atendiendo a su aislamiento; las características del almacén, atendiendo al lugar, ventilación e iluminación; las formas de almacenamiento,*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	atendiendo al tipo de contenedor empleado; la cantidad anual de residuos almacenada, expresada en unidades de masa y el periodo de almacenamiento, expresado en días. *La información presentada en los términos señalados no exime a los grandes generadores de residuos peligrosos de llenar otros apartados de la Cédula de Operación Anual, relativos a información que estén obligados a proporcionar a la Secretaría conforme a otras disposiciones jurídicas aplicables a las actividades que realizan.* *En caso de que los generadores de residuos peligrosos no estén obligados por otras disposiciones jurídicas a proporcionar una información distinta a la descrita en el presente artículo, únicamente llenarán el apartado de la Cédula de Operación Anual que corresponde al tema de residuos peligrosos.* *Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, quienes también presentarán dichos informes conforme al procedimiento previsto en el siguiente artículo.* *Cuando el generador que reporta sea subcontratado por otra persona, indicará en la cédula la cantidad de residuos peligrosos generados, la actividad para la que fue contratado por la que se generen los residuos peligrosos y el lugar de generación.*	
73	*La presentación de informes a través de la Cédula de Operación Anual se sujetará al siguiente procedimiento:* *I. Se realizará dentro del periodo comprendido entre el 1 de marzo al 30 de junio de cada año, debiendo reportarse la información relativa al periodo del 1 de enero al 31 de diciembre del año inmediato anterior;* *II. Se presentarán en formato impreso, electrónico o (sic) través del portal electrónico de la Secretaría o de sus Delegaciones Federales. La Secretaría pondrá a disposición de los interesados los formatos a que se refiere la presente fracción para su libre reproducción;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	III. La Secretaría contará con un plazo de veinte días hábiles, contados a partir de la recepción de la Cédula de Operación Anual, para revisar que la información contenida se encuentre debidamente requisitada y, en su caso, por única vez, podrá requerir al generador para que complemente, rectifique, aclare o confirme dicha información, dentro de un plazo que no excederá de quince días hábiles contados a partir de su notificación; *IV. Desahogado el requerimiento, se tendrá por presentada la Cedula de Operación Anual y, en consecuencia, por rendido el informe, y* *V. En caso de que el generador no desahogue el requerimiento a que se refiere la fracción anterior, se tendrá por no presentada la Cédula de Operación Anual y, en consecuencia, por no rendido el informe a que se refiere el artículo 46 de la Ley.*	
75	*La información y documentación que conforme a la Ley y el presente Reglamento deban conservar los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos y los prestadores de servicios de manejo de este tipo de residuos se sujetará a lo siguiente:* *I. Las bitácoras de los grandes y pequeños generadores se conservarán durante cinco años;* *II. El generador y los prestadores de servicios de manejo conservarán el manifiesto durante un periodo de cinco años contados a partir de la fecha en que hayan suscrito cada uno de ellos. Se exceptúa de lo anterior a los prestadores de servicios de disposición final, quienes deberán conservar la copia que les corresponde del manifiesto por el término de responsabilidad establecido en el artículo 82 de la Ley;* *III. El generador debe conservar los registros de los resultados de cualquier prueba, análisis u otras determinaciones de residuos peligrosos durante cinco años, contados a partir de la fecha en que hubiere enviado los residuos al sitio de tratamiento o de disposición final, y* *IV. Las bitácoras para el control del proceso de remediación de sitios contaminados se*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	conservarán durante los dos años siguientes a la fecha de liberación del sitio.	
82	*Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:* *I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:* *a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;* *b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;* *c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;* *d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;* *e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;* *f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;* *g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;* *h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos,*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo adecuado de los residuos a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y *i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.* *II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:* *a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;* *b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;* *c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;* *d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y* *e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.* *III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:* *a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,* *b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;* *c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y* *d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.*	

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.	
84	*Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo adecuado de los residuos a través del PVA propuesto.
87	*Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.* *Los envases vacíos que contuvieron agroquímicos o plaguicidas o sus residuos se sujetarán a los criterios establecidos en los planes de manejo, en la norma oficial mexicana correspondiente u otras disposiciones legales aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo adecuado de los residuos a través del PVA propuesto.
88	*La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas que establezcan los criterios y procedimientos técnicos para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo, con la finalidad de evitar mezclas. En tanto no se expidan esas normas oficiales mexicanas, los interesados podrán efectuar los análisis correspondientes para determinar dicha incompatibilidad conforme a la Ley Federal de Metrología y Normalización.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
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*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la contaminación del sitio a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. *Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.*	
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;* *III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y* *IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la contaminación del sitio a través del PVA propuesto.
132	*Los programas de remediación se formularán cuando se contamine un sitio derivado de una emergencia o cuando exista un pasivo ambiental.* *Existe emergencia, para efectos del presente Capítulo, cuando la contaminación del sitio derive de una circunstancia o evento, indeseado o inesperado, que ocurra repentinamente y que traiga como resultado la liberación no controlada, incendio o explosión de uno o varios materiales peligrosos o residuos peligrosos que afecten la salud humana o el medio ambiente, de manera inmediata.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la contaminación del sitio a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	Se considera pasivo ambiental a aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos, que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes, pero que implican una obligación de remediación. En esta definición se incluye la contaminación generada por una emergencia que tenga efectos sobre el medio ambiente.	
154	*La Secretaría, por conducto de la Procuraduría, realizará los actos de inspección y vigilancia a que se refiere el artículo 101 de la Ley, así como los relativos al cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento y las que del mismo se deriven, e impondrá las medidas de seguridad, correctivas o de urgente aplicación y sanciones que resulten procedentes.* *La Procuraduría podrá realizar verificaciones documentales para confrontar la información contenida en los planes de manejo, las autorizaciones expedidas por la Secretaría y los informes anuales que rindan los generadores y los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, para tal fin, revisará la información que obre en los archivos de la Secretaría.* *Asimismo, podrá solicitar en cualquier momento la información referente a los balances de residuos peligrosos para su cotejo con la información presentada por el generador, la empresa prestadora de servicios a terceros, el transportista o el destinatario, con el propósito de comprobar que se realiza un adecuado manejo de los residuos peligrosos.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

3.1.8 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Esta Ley, publicada en el DOF el día 28 de noviembre de 2016 y cuya última modificación fue publicada el 14 de mayo de 2019, tiene por objeto regular las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los Asentamientos Humanos en el país.

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
2	*Todas las personas sin distinción de sexo, raza, etnia, edad, limitación física, orientación sexual, tienen derecho a vivir y disfrutar ciudades y Asentamientos Humanos en condiciones sustentables, resilientes, saludables, productivos, equitativos, justos, incluyentes, democráticos y seguros.* *Las actividades que realice el estado mexicano para ordenar el territorio y los Asentamientos Humanos, tiene (sic) que realizarse atendiendo el cumplimiento de las condiciones señaladas en el párrafo anterior.* *Es obligación del estado, a través de sus diferentes órdenes de gobierno, promover una cultura de corresponsabilidad cívica y social.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
3	*Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:* *I. Acción Urbanística: actos o actividades tendientes al uso o aprovechamiento del suelo dentro de Áreas Urbanizadas o Urbanizables, tales como subdivisiones, parcelaciones, fusiones, relotificaciones, fraccionamientos, condominios, conjuntos urbanos o urbanizaciones en general, así como de construcción, ampliación, remodelación, reparación, demolición o reconstrucción de inmuebles, de propiedad pública o privada, que por su naturaleza están determinadas en los planes o programas de Desarrollo Urbano o cuentan con los permisos correspondientes. Comprende también la realización de obras de equipamiento, infraestructura o Servicios Urbanos;* *VIII. Conservación: acción tendente a preservar las zonas con valores históricos y culturales, así como proteger y mantener el equilibrio ecológico en las zonas de servicios ambientales;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	XIII. Desarrollo Urbano: el proceso de planeación y regulación de la Fundación, Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población; *XXVI. Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos: el ordenamiento territorial es una política pública que tiene como objeto la ocupación y utilización racional del territorio como base espacial de las estrategias de desarrollo socioeconómico y la preservación ambiental;* *XXXVI. Usos del suelo: los fines particulares a que podrán dedicarse determinadas zonas o predios de un Centro de Población o Asentamiento Humano;* *XXXVIII. Zonificación: la determinación de las áreas que integran y delimitan un territorio; sus aprovechamientos predominantes y las Reservas, Usos de suelo y Destinos, así como la delimitación de las áreas de Crecimiento, Conservación, consolidación y Mejoramiento;*	
4	*La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, Centros de Población y la ordenación territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública:* *VI. Productividad y eficiencia. Fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades y del territorio como eje del Crecimiento económico, a través de la consolidación de redes de vialidad y Movilidad, energía y comunicaciones, creación y mantenimiento de infraestructura productiva, equipamientos y servicios públicos de calidad. Maximizar la capacidad de la ciudad para atraer y retener talentos e inversiones, minimizando costos y facilitar la actividad económica;* *IX. Sustentabilidad ambiental. Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones. Así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el Crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques, y*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
7	*Las atribuciones en materia de ordenamiento territorial, asentamientos humanos, desarrollo urbano y desarrollo metropolitano, serán ejercidos de manera concurrente por la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales, en el ámbito de la competencia que les otorga la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley, así como a través de los mecanismos de coordinación y concertación que se generen.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
9	*La Secretaría, expedirá normas oficiales mexicanas que tengan por objeto establecer lineamientos, criterios, especificaciones técnicas y procedimientos para garantizar las medidas adecuadas para el ordenamiento territorial, el Desarrollo Urbano y Desarrollo Metropolitano únicamente en los siguientes aspectos:* *II. La custodia y aprovechamiento de las zonas de valor ambiental no urbanizables, incluyendo las primeras dunas de las playas, vados de ríos, lagos y vasos reguladores de agua, para la Resiliencia urbana;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
22	*La planeación, regulación y evaluación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población forman parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática, como una política de carácter global, sectorial y regional que coadyuva al logro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, de los programas federales y planes estatales y municipales.* *La planeación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano y de los Centros de Población estará a cargo, de manera concurrente, de la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales, de acuerdo a la competencia que les determina la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
24	*La estrategia nacional de ordenamiento territorial configura la dimensión espacial del desarrollo del país en el mediano y largo plazo; establecerá el marco básico de referencia y congruencia*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que

Consulta Pública

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	territorial con el Plan Nacional de Desarrollo, los programas sectoriales y regionales del país en materia de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos, y promoverá la utilización racional del territorio y el desarrollo equilibrado del país. *La estrategia nacional de ordenamiento territorial deberá:* *II. Plantear medidas para el desarrollo sustentable de las regiones del país, en función de sus recursos naturales, de sus actividades productivas y del equilibrio entre los Asentamientos Humanos y sus condiciones ambientales;* *IX. Los lineamientos y estrategias que orienten la inversión pública y privada a proyectos prioritarios para el Desarrollo Urbano del país;* *XIII. Los criterios, mecanismos, objetivos e indicadores en materia de Resiliencia que deberán observar los tres órdenes de gobierno en la elaboración de sus programas o planes en las materias de esta Ley, y* *XIV. Esquemas y mecanismos que fomenten la equidad, inclusión y accesibilidad universal en el Desarrollo Urbano, el ordenamiento territorial y los Asentamientos Humanos.*	aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
29	*Las entidades federativas, al formular sus programas estatales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano correspondientes, deberán considerar los elementos siguientes:* *II. El análisis y congruencia territorial con el programa nacional de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, los programas de ordenamiento ecológico, de prevención de riesgos y de otros programas sectoriales que incidan en su ámbito territorial estatal, y*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
55	*Las áreas consideradas como no urbanizables en los planes o programas de Desarrollo Urbano y ordenamiento territorial, de conurbaciones o de zonas metropolitanas, sólo podrán utilizarse de acuerdo a su vocación agropecuaria, forestal o ambiental, en los términos que determinan esta Ley y otras leyes aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	Las tierras agrícolas, pecuarias y forestales, las zonas de Patrimonio Natural y Cultural, así como las destinadas a la preservación ecológica, deberán utilizarse en dichas actividades o fines de acuerdo con la legislación en la materia.	
65	*Las normas del presente capítulo son obligatorias para todas las personas, físicas y morales, públicas o privadas y tienen por objeto establecer las especificaciones a que estarán sujetos los procesos de ocupación del territorio, tales como aprovechamientos urbanos, edificación de obras de infraestructura, Equipamiento Urbano y viviendas, en zonas sujetas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos, a fin de prevenir riesgos a la población y evitar daños irreversibles en sus personas o sus bienes, así como para mitigar los impactos y costos económicos y sociales en los Centros de Población.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
113	*No surtirán efectos los permisos, autorizaciones o licencias que contravengan lo establecido en los planes o programas de Desarrollo Urbano.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

3.1.9 Ley Agraria

Esta Ley, publicada en el DOF el día 26 de febrero de 1992 y su última modificación publicada el 25 de junio de 2018, tiene por objeto reglamentar el artículo 27 Constitucional en materia agraria y es de observancia general en toda la República.

Ley Agraria		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
4	*El Ejecutivo Federal promoverá el desarrollo integral y equitativo del sector rural mediante el fomento de las actividades productivas y de las acciones sociales para elevar el bienestar de la población y su participación en la vida nacional.* *Las organizaciones de productores podrán elaborar propuestas de políticas de desarrollo y*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley Agraria		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	fomento al campo, las cuales serán concertadas con el Ejecutivo Federal para su aplicación.	
5	*Las dependencias y entidades competentes de la Administración Pública Federal fomentarán el cuidado y conservación de los recursos naturales y promoverán su aprovechamiento racional y sostenido para preservar el equilibrio ecológico; propiciarán el mejoramiento de las condiciones de producción promoviendo y en su caso participando en obras de infraestructura e inversiones para aprovechar el potencial y aptitud de las tierras en beneficio de los pobladores y trabajadores del campo.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
152	*Deberán inscribirse en el Registro Agrario Nacional:* *V. Los planos y documentos relativos al catastro y censo rurales;* *VI. Los documentos relativos a las sociedades mercantiles, en los términos del Título Sexto de esta ley;* *VIII. Los demás actos y documentos que dispongan esta ley, sus reglamentos u otras leyes.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

3.1.10 Ley de la Industria Eléctrica.

Esta Ley, publicada en el DOF el día 11 de agosto de 2014, tiene por objeto regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica (SPTDEE) y las demás actividades de la industria eléctrica; su finalidad es promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones del servicio público y universal, de Energías Limpias[3] y de reducción de emisiones contaminantes.

Consulta Pública

[3] *Se conoce como energías limpias o energías verdes a aquellas formas de obtención de energía que producen un mínimo o nulo impacto en el medio ambiente, durante sus procesos de extracción y generación. Es decir, se trata de energías ecológicas o eco-amigables.*
En términos reales no existe aún una forma de obtención de energía aprovechable que sea absolutamente inocua en términos medioambientales. Sin embargo, algunas contaminan mucho más que otras y dejan una

Ley de la Industria Eléctrica		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
2	*La industria eléctrica comprende las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como la operación del Mercado Eléctrico Mayorista. El sector eléctrico comprende a la industria eléctrica y la proveeduría de insumos primarios para dicha industria. Las actividades de la industria eléctrica son de interés público.* *La planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, son áreas estratégicas. En estas materias el Estado mantendrá su titularidad, sin perjuicio de que pueda celebrar contratos con particulares en los términos de la presente Ley. El Suministro Básico es una actividad prioritaria para el desarrollo nacional.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
3	*Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:* *I. Bases del Mercado Eléctrico: Disposiciones administrativas de carácter general que contienen los principios del diseño y operación del Mercado Eléctrico Mayorista, incluyendo las subastas a que se refiere esta Ley;* *II. Calidad: Grado en el que las características y condiciones del Suministro Eléctrico cumplen con los requerimientos técnicos determinados por la CRE con el fin de asegurar el correcto desempeño e integridad de los equipos y dispositivos de los Usuarios Finales; …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

huella imborrable de su presencia en el ecosistema y en la salud de los seres vivos. Aquellas que parecen ser más seguras y confiables en términos ambientales, son las que se consideran como limpias.
Las energías limpias no deben ser confundidas con las energías renovables o sustentables. Por estas últimas se entiende aquellas que no agotan la materia prima de su proceso o que lo hacen tan lentamente que se le da margen a la naturaleza para reponerla. Algunas de las energías renovables pueden ser limpias, pero otras en cambio no lo son.
En particular, las energías limpias suelen emplear la fuerza y el calor de los elementos naturales, canalizándolos para generar con ellos electricidad utilizable en los hogares e industrias del hombre y lo hacen causando el mínimo impacto posible en sus respectivos ecosistemas, lo cual, no significa que no tengan ningún tipo de impacto o de consecuencias negativas.
Fuente: https://concepto.de/energias-limpias/#ixzz5wn7N3chl.

Ley de la Industria Eléctrica		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	VII. Centro de Carga: Instalaciones y equipos que, en un sitio determinado, permiten que un Usuario Final reciba el Suministro Eléctrico. Los Centros de Carga se determinarán en el punto de medición de la energía suministrada; *VIII. Certificado de Energías Limpias: Título emitido por la CRE que acredita la producción de un monto determinado de energía eléctrica a partir de Energías Limpias y que sirve para cumplir los requisitos asociados al consumo de los Centros de Carga;* *IX. Comercializador: Titular de un contrato de Participante del Mercado que tiene por objeto realizar las actividades de comercialización; …* *XXII. Energías Limpias: Aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan. Entre las Energías Limpias se consideran las siguientes: …* *b) La radiación solar, en todas sus formas; …* *XXVII. Mercado Eléctrico Mayorista: Mercado operado por el CENACE en el que los Participantes del Mercado podrán realizar las transacciones señaladas en el artículo 96 de esta Ley; …*	
17	*Las Centrales Eléctricas con capacidad mayor o igual a 0.5 MW y las Centrales Eléctricas de cualquier tamaño representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista requieren permiso otorgado por la CRE para generar energía eléctrica en el territorio nacional. Se requiere autorización otorgada por la CRE para importar energía eléctrica proveniente de una Central Eléctrica ubicada en el extranjero y conectada exclusivamente al Sistema Eléctrico Nacional. Las Centrales Eléctricas de cualquier capacidad que sean destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico no requieren permiso.* *Los permisionarios y sus representantes están obligados al cumplimiento de las Reglas del Mercado. El permisionario o una persona distinta a él podrán representar total o parcialmente a*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de la Industria Eléctrica		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	cada Central Eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista, en los términos permitidos por las Reglas del Mercado.	
18	*Los Generadores que representen Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Eléctrico Nacional deberán:* *I. Celebrar los contratos de interconexión respectivos, emitidos por la CRE;* *II. Operar sus Centrales Eléctricas cumpliendo las instrucciones del CENACE;* *III. Sujetar el mantenimiento de sus Centrales Eléctricas a la coordinación y a las instrucciones del CENACE, y* *IV. Notificar al CENACE los retiros programados de sus Centrales Eléctricas.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
19	*En relación con la producción de sus propias Centrales Eléctricas, los Generadores podrán realizar las actividades de comercialización a que se refiere el artículo 45 de la presente Ley, exceptuando la prestación del Suministro Eléctrico. Sobre dichas actividades no aplicarán ni la estricta separación legal, ni las reglas a que se refiere el artículo 8 de esta Ley, y se sujetarán al régimen jurídico aplicable a la Central Eléctrica correspondiente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
96	*Las Reglas del Mercado establecerán procedimientos que permitan realizar, al menos, transacciones de compraventa de:* *I. Energía eléctrica; …* *VI. Certificados de Energías Limpias, y …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
117	*Los Proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
120	*Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar Proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación,*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que

Consulta Pública

Ley de la Industria Eléctrica		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes. *La Secretaría emitirá el resolutivo y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley.*	aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
121	*La Secretaría implementará mecanismos que permitan cumplir la política en materia de diversificación de fuentes de energía, seguridad energética y la promoción de fuentes de Energías Limpias. La Secretaría establecerá las obligaciones para adquirir Certificados de Energías Limpias e instrumentará los demás mecanismos que se requieran para dar cumplimiento a la política en la materia, y podrá celebrar convenios que permitan su homologación con los instrumentos correspondientes de otras jurisdicciones.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
122	*Los requisitos para adquirir Certificados de Energías Limpias se establecerán como una proporción del total de la Energía Eléctrica consumida en los Centros de Carga.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
123	*Los Suministradores, los Usuarios Calificados Participantes del Mercado y los Usuarios Finales que se suministren por el abasto aislado, así como los titulares de los Contratos de Interconexión Legados que incluyan Centros de Carga, sean de carácter público o particular, estarán sujetos al cumplimiento de las obligaciones de Energías Limpias en los términos establecidos en esta Ley.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
124	*En el primer trimestre de cada año calendario, la Secretaría establecerá los requisitos para la adquisición de Certificados de Energías Limpias a ser cumplidos durante los tres años posteriores a la emisión de dichos requisitos, pudiendo establecer requisitos para años adicionales posteriores. Una vez establecidos los requisitos para un año futuro, no se reducirán.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de la Industria Eléctrica		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
125	*La regulación aplicable permitirá que estos certificados sean negociables, fomentará la celebración de Contratos de Cobertura Eléctrica a largo plazo que incluyan Certificados de Energías Limpias y podrá permitir el traslado de certificados excedentes o faltantes entre periodos y establecer cobros por realizar dicho traslado a fin de promover la estabilidad de precios.* *A su vez, la regulación permitirá la adquisición, circulación y compraventa de los Certificados de Energías Limpias y los Contratos de Cobertura Eléctrica relativos a ellos por personas que no sean Participantes de Mercado.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
126	*Para efectos de las obligaciones de Certificados de Energías Limpias:* *I. La Secretaría establecerá los requisitos para la adquisición de Certificados de Energías Limpias, que deben cumplir los Suministradores, los Usuarios Calificados Participantes del Mercado y los Usuarios Finales que reciban energía eléctrica por el abasto aislado, así como los titulares de los Contratos de Interconexión Legados, asociados al consumo de los Centros de Carga que representen o incluyan;* *II. La Secretaría establecerá los criterios para su otorgamiento en favor de los Generadores y Generadores Exentos que produzcan energía eléctrica a partir de Energías Limpias;* *III. La CRE otorgará los Certificados de Energías Limpias que correspondan, emitirá la regulación para validar su titularidad y verificará el cumplimiento de dichas obligaciones;* *IV. Los Certificados de Energías Limpias serán negociables a través del Mercado Eléctrico Mayorista y podrán homologarse con instrumentos de otros mercados en términos de los convenios que en su caso celebre la Secretaría, y* *V. La CRE podrá establecer requerimientos de medición y reporte relacionados con la generación de Energías Limpias mediante el abasto aislado.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de la Industria Eléctrica		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
127	*La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establecerá, a través de normas oficiales mexicanas y los demás instrumentos o disposiciones aplicables, las obligaciones de reducción de emisiones contaminantes relativas a la industria eléctrica.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

3.1.10.1 Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica.

Este Reglamento de la Ley fue publicado en el DOF el 31 de octubre de 2014, tiene por objeto establecer las disposiciones que regulan la planeación y control operativo del SEN, así como las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la industria eléctrica; procurar el cumplimiento de las obligaciones de SPTDEE y de servicio universal que propicien la operación continua, eficiente y segura de la Industria Eléctrica.

Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
83	*Los Certificados de Energías Limpias tienen como objetivo contribuir a lograr las metas de la política en materia de participación en la generación de energía eléctrica, de fuentes de Energías Limpias con el mínimo costo factible y con base en mecanismos de mercado.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
84	*Los Certificados de Energías Limpias serán emitidos en función de la unidad de energía eléctrica generada a partir de Energías Limpias con base en los criterios que para tal efecto emita la Secretaría.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
86	*Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar Proyectos en la industria eléctrica incluidos los relativos a la prestación del Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica deberán presentar a la Secretaría la evaluación de impacto social a que se refiere el artículo 120 de la Ley, noventa días antes de su intención de iniciar las negociaciones con los propietarios o poseedores de los terrenos donde se pretenda ubicar el Proyecto de que se trate. Se otorgarán los permisos para el desarrollo de Proyectos de*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	la industria eléctrica una vez que se presente la evaluación de impacto social.	
87	*La evaluación de impacto social deberá presentarse en un documento de acuerdo con la guía y el formato que establezca la Secretaría. La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a los interesados para obtener permisos o autorizaciones.* *La evaluación de impacto social contendrá la identificación de los pueblos y comunidades indígenas que se ubican en el área de influencia directa e indirecta del Proyecto. La Secretaría emitirá las disposiciones administrativas que contendrán la metodología para la definición del área de influencia directa e indirecta en los Proyectos de desarrollo de la industria eléctrica.* *La evaluación de Impacto Social contendrá la identificación caracterización, predicción, y valoración de los impactos sociales positivos y negativos que podrían derivarse del Proyecto. Deberán incluir las medidas de prevención y mitigación, así como los planes de gestión social, propuestos por los interesados en desarrollar el Proyecto de la industria eléctrica.* *La Secretaría emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan a la evaluación del impacto social en un plazo de noventa días naturales, contado a partir de la presentación de dicha evaluación.* *La Secretaría emitirá un resolutivo y recomendaciones que corresponda en los términos que se hace referencia en el párrafo anterior.* *En el supuesto de que la evaluación de impacto social no satisfaga lo dispuesto en la guía a que se refiere este artículo, la Secretaría prevendrá al interesado para que en un plazo de veinte días hábiles, contado a partir del día siguiente al que reciba dicha prevención, subsane las omisiones. La prevención suspenderá el plazo a que se refiere el párrafo anterior, hasta en tanto no se subsane las omisiones.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

3.1.11 Ley de Transición Energética.

Esta Ley, que se publicó en el DOF el 24 de diciembre de 2015, tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos.

Ley de Transición Energética		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
2º	*Para los efectos del artículo anterior, el objeto de la Ley comprende, entre otros:* *I. Prever el incremento gradual de la participación de las Energías Limpias en la Industria Eléctrica con el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones;* *II. Facilitar el cumplimiento de las metas de Energías Limpias y Eficiencia Energética establecidos en esta Ley de una manera económicamente viable;* *III. Incorporar las externalidades en la evaluación de los costos asociados a la operación y expansión de la Industria Eléctrica, incluidos aquellos sobre la salud y el medio ambiente;* *IV. Determinar las obligaciones en materia de aprovechamiento sustentable de la energía y Eficiencia Energética;* *V. Establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes;* *VI. Reducir, bajo condiciones de viabilidad económica, la generación de emisiones contaminantes en la generación de energía eléctrica;* *VII. Apoyar el objetivo de la Ley General de Cambio Climático, relacionado con las metas de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y de generación de electricidad provenientes de fuentes de energía limpia;* *VIII. Promover el aprovechamiento sustentable de la energía en el consumo final y los procesos de transformación de la energía;* *IX. Promover el aprovechamiento energético de recursos renovables y de los residuos, y*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de Transición Energética		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	X. Las obligaciones establecidas en el artículo anterior deberán ser homologadas a los productos consumidos en el territorio nacional, independientemente de su origen.	
3º	*Para efectos de esta Ley se consideran las siguientes definiciones: …* *V. Certificado de Energías Limpias: Título otorgado por la CRE conforme a lo dispuesto en la Ley de la Industria Eléctrica; …* *XIV. Empresa Generadora: Persona física o persona moral que representa una Central Eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista o es titular de un permiso para operar una Central Eléctrica sin participar en dicho mercado, conforme a lo dispuesto en la Ley de la Industria Eléctrica;* *XV. Energías Limpias: Son aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad definidos como tales en la Ley de la Industria Eléctrica;* *XVI. Energías Renovables: Aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por el ser humano, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que al ser generadas no liberan emisiones contaminantes. Se consideran fuentes de Energías Renovables las que se enumeran a continuación: …* *b) La radiación solar, en todas sus formas; …* *XX. Generación limpia distribuida: Generación de energía eléctrica que, en los términos de la Ley de la Industria Eléctrica, cumple con las siguientes características:* *a) Se realiza por un Generador Exento;* *b) Se realiza en una Central Eléctrica que se encuentra interconectada a un circuito de distribución que contenga una alta concentración de Centros de Carga, en los términos de las Reglas del Mercado, y* *c) Se realiza a partir de Energías Limpias…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de Transición Energética		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	XXIV. Industria Eléctrica: Las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como la operación del Mercado Eléctrico Mayorista; …	
6	*Los integrantes de la Industria Eléctrica en general, así como los Usuarios Calificados participantes del Mercado Eléctrico Mayorista, sean de carácter público o particular, y los titulares de los Contratos de Interconexión Legados estarán obligados a contribuir al cumplimiento de las Metas de Energías Limpias en los términos establecidos en la legislación aplicable.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
19	*Corresponde a la SEMARNAT: …* *VIII. Cuando se trate de Proyectos para la generación de electricidad a partir de zonas con alto potencial de Energías Limpias determinados de conformidad con lo establecido por esta Ley, la SEMARNAT, apoyada por las instancias públicas y educativas especializadas, deberá:* *a) Elaborar estudios de evaluación ambiental estratégica de carácter regional para determinar las características relevantes del o de los ecosistemas potencialmente afectables por los Proyectos, valorar regionalmente los impactos ambientales potenciales y dictar las medidas de prevención y control a las que deben sujetarse los desarrolladores de los Proyectos, y* *b) Realizar los estudios antes mencionados e instrumentar las medidas que de ellos se deriven, una vez que se determinen la ubicación y extensión de las zonas con alto potencial de Energías Limpias con el fin de hacer más expeditas las autorizaciones ambientales de los Proyectos propuestos en dichas zonas; …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
30	*Para promover la confiabilidad, continuidad y estabilidad en la transmisión y distribución de la energía eléctrica proveniente de las Energías Limpias, el CENACE contará con el apoyo del Servicio Meteorológico Nacional para la predicción de las variables climatológicas que*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de Transición Energética		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	influyan sobre la oferta de Energías Limpias y su variabilidad.	
31	*Para los efectos del párrafo anterior, el Servicio Meteorológico Nacional aportará sus capacidades para la predicción de las variables climatológicas que influyan sobre la oferta de Energías Limpias y su variabilidad, con la periodicidad necesaria para incorporarlas a la oferta de energía eléctrica en el despacho del Mercado Eléctrico Mayorista. Para tal efecto se contará con el apoyo del Instituto.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
65	*Con el fin de incentivar la inversión para la generación de energía eléctrica con Energías Limpias y alcanzar el cumplimiento de las Metas país en materia de Energías Limpias y Eficiencia Energética, la regulación deberá:* *I. Garantizar el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a las redes de transmisión y distribución, para las centrales eléctricas, incluyendo las Energías Limpias, de conformidad con lo establecido en la Ley de la Industria Eléctrica;* *II. Ofrecer certeza jurídica a nuevas inversiones;* *III. Promover, en condiciones de sustentabilidad económica, el uso de nuevas tecnologías en la operación de las redes de transmisión y distribución para permitir mayor penetración de las Energías Limpias y el manejo eficiente de la intermitencia de las mismas, de acuerdo con las mejores prácticas internacionales, y* *IV. Asegurar un suministro eléctrico ambientalmente sustentable, confiable y seguro.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
68	*Con el objetivo de fomentar el crecimiento de Energías Limpias a que se refiere la presente Ley y en los términos establecidos en la Ley de la Industria Eléctrica, la Secretaría establecerá obligaciones para adquirir Certificados de Energías Limpias. Con el objeto de mantener igualdad de competencia, estas obligaciones se aplicarán, a bienes consumidos en territorio nacional cuyo proceso de producción sea intensivo en energía.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de Transición Energética		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
69	*La CRE creará y mantendrá un Registro Público de Certificados de Energías Limpias, el cual deberá tener el matriculado de cada certificado, así como la información correspondiente a su fecha de emisión e historial de propietarios.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
70	*El funcionamiento del registro deberá permitir a los particulares la realización de los actos jurídicos necesarios para su compra, venta, otorgamiento en garantía o cualquier otra operación que involucre real, virtual o jurídicamente el traslado de su propiedad.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
71	*El Registro contendrá los asientos y anotaciones registrales relativos a los certificados inscritos conforme a los artículos 69 y 70 de esta Ley.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
72	*El Registro se llevará mediante la asignación de folios electrónicos por solicitante en los que constarán los asientos relativos a la inscripción, suspensión, cancelación y demás actos de carácter registral, relativos a la solicitante y al producto, equipo y/o edificación objeto de la certificación.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
73	*La Comisión podrá efectuar rectificaciones a los registros y anotaciones por causas de error, ya sea de oficio o a petición de parte interesada.* *Los errores materiales deberán corregirse con un nuevo asiento registral sin eliminar del Registro el asiento que contenga el error.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
74	*La Comisión emitirá las disposiciones relacionadas con la operación del Registro de Certificados.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
Transitorios		
Vigésimo Segundo	*Por los primeros cuatro años de vigencia de las Obligaciones en materia de Energías Limpias, y de requisitos de Certificados de Energías*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los

Consulta Pública

Ley de Transición Energética		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	Limpias, se establece el siguiente Mecanismo de Flexibilidad aplicable a su cumplimiento: *No aplicará lo establecido en el Lineamiento 25 de los "Lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de Certificados de Energías Limpias y los requisitos para su adquisición", únicamente en lo referente a la cantidad de Certificados de Energías Limpias cuya liquidación es diferible, y los Participantes Obligados podrán diferir la Liquidación de hasta el 50% de sus Obligaciones en cada periodo de obligación, hasta por dos años cuando:* *I. Durante el año de aplicación de la obligación, la CRE determine que el número total de Certificados de Energías Limpias registrados no cubra al menos el 70.0% del monto total de la obligación para cada uno de los dos primeros años, o* *II. Cuando el precio implícito de los Certificados de Energías Limpias, calculado por la CRE de acuerdo a la metodología que para ese efecto desarrolle, resultado de las subastas de suministro básico cuya fecha de operación estándar sean los años 2018, 2019, 2020 y 2021, sea mayor a 60 Unidades de Inversión (UDI's).* *En caso de que no se cumpla ninguna de las dos condiciones arriba mencionadas, aplicará lo establecido en el Lineamiento 25 de los "Lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de Certificados de Energías Limpias y los requisitos para su adquisición".* *Las Obligaciones, incluyendo la fecha de liquidación, se sujetarán a los requisitos de información, así como a los procedimientos de monitoreo y verificación que establezca la CRE, mediante el Registro Público de Certificados de Energías Limpias.* *Antes de finalizada la vigencia de este mecanismo de flexibilidad, la Secretaría de Energía deberá coordinar el desarrollo de una cámara de compensación a la que se refieren las Bases del Mercado Eléctrico que facilite a los usuarios calificados y otras entidades responsables de carga la participación en subastas o la realización de las mismas con el fin*	elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de Transición Energética		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	de adquirir contratos de cobertura de Certificados de Energías Limpias. *Dos años después de la entrada en vigor de las obligaciones en materia de Certificados de Energías Limpias, la Comisión Federal de Competencia Económica, en el ámbito de sus atribuciones, realizará una evaluación de la competitividad del mercado de Certificados de Energías Limpias, y emitirá recomendaciones con el fin de mejorar su desempeño.*	

3.1.12 Plan Nacional de Desarrollo (2018-2024).

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2024 del Ejecutivo Federal, es un documento de trabajo que rige la programación y presupuesto de toda la Administración Pública Federal. Elaborado a través de un amplio procedimiento de participación y consulta popular, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD), con la finalidad de lograr un crecimiento económico, un incremento de la productividad y competitividad como medios para lograr el objetivo superior del bienestar general de la población.

El PND busca marcar un fin de los planes neoliberales y el inicio de una reorientación profunda y general del rumbo nacional y de las reglas de convivencia entre los ciudadanos y los grupos sociales que conforman el país.

Para lograr esto el PND propone una nueva política de desarrollo regida por los siguientes 12 principios, señalados como los puntos centrales del nuevo consenso nacional:

Principio	Descripción	Vinculación
Honradez y honestidad.	La corrupción extendida y convertida en práctica administrativa regular a inhibido el crecimiento económico. Por esto es importante terminar con la corrupción monetaria y la simulación y mentira.	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND.
No al gobierno rico con pueblo pobre.	Los recursos se deben emplear con el único fin de cumplir las obligaciones del Estado con la población, particularmente con los más desamparados. Poner fin al dispendio con una política de austeridad republicana.	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND.

Consulta Pública

Principio	Descripción	Vinculación
Nada al margen de la ley; por encima de la ley, nadie.	Desempeño del poder con estricto apego al orden legal, la separación de poderes, el respeto al pacto federal, en observancia de los derechos humanos y fin de la represión política; poniendo fin a los privilegios ante la ley y fin de los fueros.	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND.
Economía para el bienestar.	Retomar el camino del crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cero endeudamientos, autonomía del Banco de México, creación de empleos, fortalecer mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND.
El mercado no sustituye al Estado.	Estado fuerte, garante de la soberanía, la estabilidad y el Estado de Derecho, árbitro de conflictos, generador de políticas públicas coherentes y articulados de los propósitos nacionales.	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND.
Por el bien de todos, primero los pobres.	Separación del poder político del poder económico atendiendo a los mimbras más débiles de la población.	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND.
No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera.	El Gobierno de México rechaza toda forma de discriminación, defenderá un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del hábitat, equitativo, orientado a subsanar y a no agudizar las desigualdades, defensor de la diversidad cultural y del medio ambiente.	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND.
No hay paz sin justicia.	Se deben atender las causas que han originado la violencia y la inseguridad a través de la incorporación de los jóvenes al estudio y al trabajo; procesos	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que

Consulta Pública

Principio	Descripción	Vinculación
	regionales de pacificación con esclarecimiento, justicia, reparación y reconciliación nacional; y medidas contra el lavado de dinero e inteligencia policial.	aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND.
El respeto al derecho ajeno en la paz.	México ha recuperado sus principios de política exterior: no intervención, autodeterminación, relaciones basadas en la cooperación para el desarrollo, solución pacífica de conflictos mediante diálogo, rechazo a la violencia y la guerra, y respeto a los derechos humanos.	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND.
No más migración por hambre y violencia.	Se aspira a ofrecer a los ciudadanos mexicanos las condiciones adecuadas para que puedan vivir en su lugar de origen con dignidad y seguridad y la migración sea optativa, no forzada. Respeto a los derechos de los migrantes, hospitalidad y la posibilidad de que construyan una vida nueva en México.	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND.
Democracia significa el poder del pueblo.	Democracia participativa que socializa el poder político, involucrando a la sociedad en las grandes decisiones nacionales. Reivindicación del principio de un gobierno que mande obedeciendo y una sociedad que mandando se obedezca a sí misma.	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND.
Ética, libertad y confianza.	Nuevo paradigma nacional basado en la generosidad, la empatía, la colaboración, la libertad y la confianza. Nuevo pacto social y modelo de desarrollo basado en los principios éticos y civilizatorios del pueblo mexicano.	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND.

Consulta Pública

3.1.13 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2019-2024).

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2024 del Ejecutivo Federal, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) lanzó la convocatoria del proceso de participación y consulta ciudadana para desarrollar el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) a realizarse entre el 14 al 29 de agosto del 2019.

Si bien el PROMARNAT aún no se ha desarrollado y aprobado, los foros de consulta se basarán en las siguientes prioridades de la política ambiental de la SEMARNAT:

Prioridad	Descripción	Vinculación
1	Hacer política pública desde el reconocimiento de las condiciones de emergencia medioambiental que se viven en las diferentes regiones del país y desde la visión territorial.	El Proyecto es congruente con esta prioridad, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la política ambiental de la SEMARNAT.
2	Hacer política pública desde la sustentabilidad biocultural y la resignificación de lo ambiental desde una perspectiva socio ecológica.	El Proyecto es congruente con esta prioridad, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la política ambiental de la SEMARNAT.
3	Hacer política pública con enfoque de género y de igualdad sustantiva de las mujeres.	El Proyecto es congruente con esta prioridad, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la política ambiental de la SEMARNAT.
4	Celebrar y fortalecer las luchas medioambientales y de defensa de la vida y animar la constitución de una ciudadanía que participa activamente en las decisiones sobre el medio ambiente.	El Proyecto es congruente con esta prioridad, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la política ambiental de la SEMARNAT.
5	Recuperar la rectoría del sector ambiental, asegurando un cumplimiento irrestricto de la normatividad vigente y la actualización de la normatividad ambiental.	El Proyecto es congruente con esta prioridad, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la política ambiental de la SEMARNAT.
6	Impulsar una racionalidad ambiental y productiva sustentada en el conservar produciendo y en el producir conservando.	El Proyecto es congruente con esta prioridad, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación,

Consulta Pública

Prioridad	Descripción	Vinculación
		restauración y compensación suficientes para impulsar la racionalidad ambiental y productiva sustentable conforme lo previsto en la política ambiental de la SEMARNAT.
7	Impulsar la transición energética y un desarrollo ambiental con dimensión humana.	El Proyecto es congruente con esta prioridad, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación para asegurar la transición energética y desarrollo ambiental conforme lo previsto en la política ambiental de la SEMARNAT.
8	Promover el diálogo e inclusión de las concepciones y saberes pluriculturales de la nación, para conservar, usar y manejar los bosques, el agua, el suelo, la diversidad biológica y los recursos naturales.	El Proyecto es congruente con esta prioridad, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la política ambiental de la SEMARNAT.
9	Proteger e impulsar los territorios indígenas y campesinos como espacios donde se mantienen formas ancestrales de relaciones con el ambiente y se gestan nuevos modelos organizativos y paradigmas civilizatorios.	El Proyecto es congruente con esta prioridad, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la política ambiental de la SEMARNAT.
10	Impulsar una conciencia ambiental que reconoce la gravedad del deterioro medioambiental, que asume responsabilidad y denuncia y se involucra en las decisiones sobre el medio ambiente.	El Proyecto es congruente con esta prioridad, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para impulsar una conciencia ambiental conforme lo previsto en la política ambiental de la SEMARNAT.

Consulta Pública

3.2 Legislación Estatal de Jalisco.

3.2.1 Constitución Política del estado de Jalisco.

La Constitución Política del estado de Jalisco, es el documento que contiene la normativa fundamental que regula el Estado de Derecho en Jalisco, originalmente publicada en el Periódico Oficial del Estado (DOF) el 21, 25 y 28 de julio y 01 de agosto de 1917 y su última reforma fue publicada el 09 de abril de 2019.

Constitución Política del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
4°	*… Se reconocen como derechos humanos de las personas que se encuentren en el territorio del Estado de Jalisco, los que se enuncian en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como los contenidos en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, en la Convención Americana sobre Derechos Humanos, y en los tratados, convenciones o acuerdos internacionales que el Gobierno Federal haya firmado o los que celebre o de que forme parte; atendiendo al principio del mínimo vital consistente en el eje de planeación democrático por el cual el Estado deberá de crear las condiciones para que toda persona pueda llevar a cabo su Proyecto de vida…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
5°	*Las personas físicas o jurídicas, en los términos que señalen las leyes, tendrán la obligación de: …* *IV. Respetar y preservar el patrimonio cultural y natural del Estado…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
15	*Los órganos del poder público del Estado proveerán las condiciones para el ejercicio pleno de la libertad de las personas y grupos que integran la sociedad y propiciarán su participación en la vida social, económica, política y cultural de la entidad. Para ello: …* *VII. Las autoridades estatales y municipales para garantizar el respeto de los derechos a que alude el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, velarán por la utilización sustentable y por la preservación de todos los recursos naturales, con el fin de conservar y restaurar el medio*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Constitución Política del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	ambiente. El daño y el deterioro ambiental generarán responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley…	
50	*Son facultades y obligaciones del Gobernador del Estado: …* *XXI. Ejercer en forma concurrente con la Federación y los municipios, las atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección del ambiente, protección civil, ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano, conforme a la distribución de competencias y disposiciones de las leyes federales y estatales; …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

3.2.2 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco.

Esta Ley fue publicada en el Periódico Oficial del Estado (POE) el 06 de junio de 1989, siendo su última reforma el 11 de mayo de 2019 y tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el estado de Jalisco.

3.2.2 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
2°	*Se considera de utilidad pública:* *I. El ordenamiento ecológico del territorio del estado, en los casos previstos por esta ley, y las demás aplicables;* *II. El establecimiento de áreas naturales protegidas de jurisdicción estatal o municipal, que se establezcan por decreto del Titular del Ejecutivo o por decreto del Congreso del Estado a iniciativa de los gobiernos municipales;* *III. El cuidado de los sitios necesarios para asegurar el mantenimiento e incremento de los recursos genéticos de la flora y fauna silvestre,*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

3.2.2 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	terrestre y acuática, frente al peligro de deterioro grave o extinción; *IV. El establecimiento de zonas intermedias de salvaguarda, con motivo de la presencia de actividades que afecten o puedan afectar el equilibrio de los ecosistemas o al ambiente del estado, en general, o de uno o varios municipios, que no fuesen consideradas altamente riesgosas, conforme a las disposiciones de esta ley y sus reglamentos y otras disposiciones aplicables; y* *V. La prevención, el control y la atenuación de la contaminación ambiental, en el territorio del estado.*	
3°	*Para los efectos de esta ley, se tomarán las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes: …* *IV. Capacidad de carga ambiental: Respuesta de un ecosistema a las diversas actividades o acciones productivas del desarrollo, sin que se afecte su condición natural y/o aumente su fragilidad; …* *IX. Criterios ambientales: Los lineamientos y conceptos necesarios para preservar, restaurar y conservar el equilibrio de los ecosistemas y proteger al ambiente, en el marco del desarrollo sustentable;* *X. Desequilibrio ambiental: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman al ambiente que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos; …* *XIII. Emisión contaminante: La generación o descarga de materia o energía en cualquier cantidad, estado físico o forma, que al incorporarse, acumularse o actuar en los sistemas biótico y abiótico, afecte o pueda afectar negativamente su composición o condición natural;* *XIV. Estudio de impacto ambiental: Proceso de análisis de carácter interdisciplinario, basado en estudios de campo y gabinete,*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio de acuerdo a las definiciones que de este se desprenden.

Consulta Pública

3.2.2 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	encaminado a identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar los efectos de una obra, actividad o Proyecto sobre el medio ambiente; … *XVI. Fragilidad ambiental: Condición actual de un ecosistema, parte de él o de sus componentes, en comparación a su condición natural clímax;* *XVII. Gestión ambiental: Conjunto de acciones orientadas a lograr la sustentabilidad en los procesos de defensa, protección y mejora ambiental; …* *XXIX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;* *XXX. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole; … XXXIV. Cambio climático. Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables; y …*	
5°	*Compete al gobierno del estado y a los gobiernos municipales, en la esfera de competencia local, conforme a la distribución de atribuciones que se establece en la presente ley, y lo que dispongan otros ordenamientos, así como los convenios de coordinación que al efecto se firmen: …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de lo

Consulta Pública

3.2.2 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	II. La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en bienes y zonas de jurisdicción del gobierno del estado y de los gobiernos municipios (sic), salvo cuando se trate de asuntos reservados a la federación; … V. La prevención y el control de la contaminación de la atmósfera, generada en zonas o por fuentes emisoras de jurisdicción local; *VI. El establecimiento de las medidas para hacer efectiva la prohibición de emisiones contaminantes que rebasen los niveles máximos permisibles, salvo en las zonas o en los casos de fuentes emisoras de jurisdicción federal;* *VII. La inducción del aprovechamiento sustentable y la prevención y el control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, y las concesionadas por la federación; …* *IX. El ordenamiento ecológico del estado y de los municipios, a través de los instrumentos regulados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la presente ley y en las demás disposiciones aplicables, así como, mediante la promoción de las actividades económicas, o en su caso, la reorientación de las inversiones; …* *XII. La regulación de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento reúso, tratamiento y disposición final de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no estén considerados como peligrosos, conforme a la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y sus disposiciones reglamentarias; …* *XVII. Aplicar las normas oficiales mexicanas para la emisión máxima permisible de contaminantes de la atmósfera provenientes de vehículos automotores, incluido el transporte público;* *XVIII. Establecer y en su caso, operar programas de mitigación de contaminación de*	previsto en el articulado en estudio tomando en cuenta los convenios existentes entre el estado y la federación en materia ambiental.

Consulta Pública

3.2.2 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	la atmósfera, por conducto de las autoridades competentes, para limitar la circulación de los vehículos cuyos niveles de emisión de contaminantes rebasen los límites máximos permisibles que se determinen, incluido el transporte público; *XIX. Aplicar las disposiciones de tránsito y vialidad para reducir los niveles de emisión de contaminantes de la atmósfera, provenientes de los vehículos automotores, incluido el transporte público;* *XX. Establecer y operar los sistemas de monitoreo de la contaminación atmosférica, en el ámbito estatal; …*	
9°	*Para la formulación y conducción de la política ambiental, y demás instrumentos previstos en esta ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, se observarán los siguientes criterios: …* *X. Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente sano, así como él deber de protegerlo y conservarlo. Las autoridades, en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para preservar ese derecho; …* *XV. Quien haga uso de los recursos naturales o realice obras o actividades que directa o indirectamente afecten al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los costos ambientales que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja al ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales, o realicen acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático; …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de los criterios en materia de preservación y restauración previstos en el articulado en estudio.
20	*Los ordenamientos ecológicos regional del estado y locales serán considerados en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, de la localización de la actividad productiva secundaria y de los asentamientos humanos, conforme a las siguientes bases: …* *II. En cuanto a la localización de la actividad productiva secundaria y de los servicios, los*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de lo previsto en los ordenamientos ecológicos del territorio que se

Consulta Pública

3.2.2 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	ordenamientos ecológicos serán considerados en: *a) La realización de obras públicas o privadas susceptibles de influir en la localización de las actividades productivas; …* *c) Las autorizaciones para la construcción y operación de plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios;*	encuentran vigentes en el estado de Jalisco.
26	*La realización de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos, impactos al ambiente o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos, las normas oficiales emitidas por la federación y las disposiciones reglamentarias que al efecto expida el Titular del Ejecutivo del Estado, deberán de sujetarse a la autorización previa de la Secretaría de los gobiernos municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, siempre que no se trate de las obras o actividades de competencia federal, comprendidas en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, ni de cualesquiera otras reservadas a la federación, sin perjuicio de las diversas autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de lo previsto en materia de impacto ambiental de aquellas obras y actividades relacionadas con el Proyecto y que requieran de la previa autorización por parte de la autoridad competente del Gobierno del estado de Jalisco.
39	*Los productores, industriales u organizaciones empresariales, podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigente en la materia y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental…*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de cualquier disposición que conlleve la autorregulación o auditoría ambiental del Proyecto.
69	*Para la protección y aprovechamiento del suelo en el estado, se considerarán los siguientes criterios:* *I. El uso del suelo debe ser compatible con su condición de fragilidad ambiental y no debe*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para

Consulta Pública

3.2.2 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	alterar el equilibrio de los ecosistemas, por lo que, su adecuado aprovechamiento requerirá de un programa que contemple los aspectos emanados de los ordenamientos ecológicos regional del estado y locales; y *II. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deberán incluir acciones equivalentes de mitigación, restauración, estabilización y rehabilitación.*	garantizar la protección y aprovechamiento sustentable del suelo.
71	*Para la protección de la atmósfera, se considerarán los siguientes criterios:* *I. La calidad del aire deberá ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y regiones del estado; y* *II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, en la entidad, sean de fuentes fijas o móviles, deberán de ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para asegurar el cumplimiento de los criterios previstos en el articulado en estudio.
72 Bis	*Los propietarios o poseedores de vehículos automotores, deberán pagar los derechos correspondientes del programa de verificación vehicular conforme a la Ley de Ingresos del Estado de Jalisco.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de lo previsto en el programa de verificación vehicular de la Entidad, según lo previsto en el PVA.
75	*No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera se observarán las prevenciones de esta Ley y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen; así como las normas oficiales expedidas por el ejecutivo federal y la normatividad reglamentaria que al efecto se expida el Gobierno del Estado.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar que no haya emisiones contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, a través del seguimiento del PVA.

Consulta Pública

3.2.2 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
78	*Para la prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos, se considerarán los siguientes criterios:* *I. La prevención y control de la contaminación del agua son fundamentales, para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del estado:* *II. Corresponde a la Secretaría, los gobiernos municipales, y a la sociedad, prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; …* *IV. Las aguas residuales de origen urbano, industrial, agropecuario, acuícola o pesquero, deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, embalses, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y* *V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad son condiciones indispensables para evitar la contaminación del agua.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de los criterios previstos en el articulado en estudio.
81	*No podrán descargarse en cualquier cuerpo o corriente de agua, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y autorización del gobierno del estado o de los gobiernos municipales, en los casos de descarga en aguas de su competencia o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, respectivamente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar que no se descarguen contaminantes sin previo tratamiento y autorización a los cuerpos de agua existentes dentro del SA, a través del seguimiento del PVA.
82	*Las aguas residuales provenientes de usos municipales, públicos o domésticos, y las de usos industriales, agropecuarios, acuícolas y pesqueros que se descarguen en los sistemas de alcantarillado de las poblaciones, o en las cuencas, ríos, cauces, embalses y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo y, en general, las que se derramen*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

3.2.2 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir: *I. La contaminación de los cuerpos receptores;* *II. Las interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y* *III. Los trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y, en la capacidad hidráulica, en las cuencas, cauces, embalses, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como en los sistemas de alcantarillado.*	
83	*Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, embalses, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer los límites máximos permisibles de descarga establecidas en las normas oficiales mexicanas aplicables y, en su caso, las dispuestas en la normatividad que al efecto expidan el Titular del Ejecutivo y los gobiernos municipales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
84	*Los equipos de tratamiento de las aguas residuales de origen urbano que diseñen, operen o administren el gobierno del estado, los gobiernos municipales o los organismos privados, deberán cumplir con las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
86	*Corresponde a la Secretaría, a los gobiernos municipales y a la sociedad en general prevenir la contaminación del suelo, para lo cual se considerarán los siguientes criterios:* *I. Derogada;* *II. Deben ser controlados los residuos, en tanto que constituyan la principal fuente de contaminación de los suelos;* *III. Evitar y disminuir la generación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos e*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar que no haya contaminación del suelo, a través de la ejecución del PVA.

Consulta Pública

3.2.2 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje; y *IV. Deben ser controladas y reguladas las aplicaciones de agroquímicos y pesticidas en las actividades productivas del sector primario, para lo cual, el gobierno del estado y los gobiernos municipales, en el ámbito de sus competencias, promoverán acciones alternativas de fertilización orgánica y control sanitario de plagas y enfermedades mediante procedimientos físicos u orgánicos.*	

3.2.2.1 Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de Emisiones por Fuentes Móviles del estado de Jalisco.

Este Reglamento de la Ley fue publicado en el POE el 11 de agosto de 2012, teniendo la última reforma el 26 de enero del 2017, es de orden público e interés social y sus disposiciones son reglamentarias de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de emisiones contaminantes a la atmósfera por fuentes móviles, y tienen por objeto establecer la obligatoriedad de la verificación vehicular en el estado de Jalisco, a efecto de que la emisión de contaminantes de los vehículos se encuentre dentro de los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables.

3.2.2.1 Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de Emisiones por Fuentes Móviles del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
1°	*Las disposiciones de este ordenamiento son de orden público e interés social, y son reglamentarias de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de emisiones contaminantes a la atmósfera por fuentes móviles, y tienen por objeto establecer la obligatoriedad de la verificación vehicular en el Estado de Jalisco a efecto de que la emisión de contaminantes de los vehículos se encuentre dentro de los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

3.2.2.1 Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de Emisiones por Fuentes Móviles del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
3°	*Las obligaciones contenidas en el presente Reglamento aplican para los propietarios de vehículos automotores inscritos en el Registro Estatal de los Servicios Públicos de Tránsito y Transporte del Estado de Jalisco, así como para los sujetos vinculados a la verificación vehicular.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
5°	*Los conceptos establecidos en la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en los reglamentos de la materia, serán aplicables para los efectos del presente Reglamento, además de los siguientes: …* *II. Afinación: es la acción de mantenimiento preventivo y correctivo en un motor de combustión interna, con el objetivo de lograr la eficiencia y su mejor rendimiento considerando los factores de potencia, economía y consumo de energía; …* *VIII. Certificado de verificación vehicular: documento que registra el resultado aprobatorio de la medición de gases de una prueba de verificación vehicular que documenta la información del propietario del vehículo, de éste y del resultado de la medición de gases, entre otras cosas, el cual se emite en tres tantos para el establecimiento acreditado, para el usuario y para la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, respectivamente; …* *XVIII. Emisión: la descarga directa o indirecta a la atmósfera de gases, vapores, humos, líquidos, partículas, ruido y fugas de motor; …* *XX. Gases: substancias emitidas a la atmósfera que se desprenden de la combustión de automotores y que son expulsadas principalmente a través del escape de los mismos; …* *XXII. Holograma verificación vehicular: forma única autorizada por la Secretaría, con características de seguridad, forma y colores determinados de acuerdo al año, que portarán los vehículos automotores para*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

3.2.2.1 Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de Emisiones por Fuentes Móviles del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	acreditar el cumplimiento de la verificación vehicular; *XXIII. Humo: producto que en forma gaseosa se desprende de una combustión incompleta, generado principalmente por aceite en el sistema de combustión o por exceso de combustible no utilizado durante la combustión del motor del vehículo; …* *XLVI. Vehículo de uso intensivo: aquél destinado al servicio de una negociación mercantil, para actividades de reparto o cubrimiento de rutas o bien que constituyan una herramienta de trabajo. En esta clasificación se incluyen los vehículos automotores registrados como taxis o destinados al transporte público de pasajeros o de carga, así como los parques vehiculares de dependencias gubernamentales; …* *LII. Verificación vehicular: medición de las emisiones contaminantes a la atmósfera provenientes de los vehículos automotores, que en apego a lo previsto en la Ley y el Reglamento es realizado por los establecimientos acreditados, a través de equipos de verificación de emisiones vehiculares que cumplen con los lineamientos que establece el presente Reglamento y el manual técnico.*	
11	*Para la aplicación del presente Reglamento, los vehículos automotores se clasifican en las siguientes categorías: …* *II. Vehículos de uso intensivo; y …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
55	*El holograma y el certificado de verificación vehicular constituyen los elementos únicos que permiten acreditar que un vehículo ha aprobado la verificación vehicular.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
59	*El holograma debe ir adherido a cualquiera de los cristales del vehículo automotor de manera que sea visible y que garantice su rápida ubicación, quedando estrictamente*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el

Consulta Pública

3.2.2.1 Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de Emisiones por Fuentes Móviles del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	prohibido retirarlo antes de concluido su período de vigencia.	cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
60	*Además del holograma adherido, deberá portarse en la unidad verificada en todo momento el certificado de verificación vehicular correspondiente al propietario del vehículo.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
61	*En caso de destrucción, extravío o robo del holograma, el cumplimiento de la verificación vehicular se comprobará con la portación del certificado de verificación vehicular; y en caso de destrucción, extravío o robo de éste último, el interesado deberá de tramitar su reposición en los términos del presente Título.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
70	*La verificación vehicular deberá relizarse (sic) una vez al año para vehículos de uso particular y semestralmente para vehículos de uso intensivo conforme al último dígito de las placas de circulación del automotor, con apego al calendario oficial permantente (sic) que establezca la Secretaría.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar la verificación vehicular de los automotores que intervengan en cualquiera de las etapas del Proyecto, a través de la aplicación del PVA.
71	*En el Estado de Jalisco la verificación vehicular es obligatoria para los propietarios o representantes legales de vehículos automotores inscritos en el Registro Estatal de los Servicios Públicos de Tránsito y Transporte del Estado de Jalisco, mismos que podrán ser sancionados por el incumplimiento de esta obligación.* *El programa tiene como objetivo reducir los contaminantes por fuentes móviles, a través de someter a los vehículos automotores de combustión interna registrados en Jalisco, a un proceso de verificación vehicular para determinar que sus emisiones contaminantes se encuentren dentro de los límites máximos permisibles que marcan las normas oficiales mexicanas.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar la verificación vehicular de los automotores que intervengan en cualquiera de las etapas del Proyecto, a través de la aplicación del PVA.

Consulta Pública

3.2.2.1 Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de Emisiones por Fuentes Móviles del estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
72	*La verificación vehicular sólo podrá realizarse en los establecimientos acreditados y con los procedimientos establecidos en las normas oficiales mexicanas, el presente Reglamento y en el manual técnico.* *La Secretaría deberá asegurarse de que los métodos y la tecnología aplicados en los procesos de verificación vehicular se mantengan actualizados y alineados a las modificaciones de normatividad vigente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar la verificación vehicular de los automotores que intervengan en cualquiera de las etapas del Proyecto, a través de la aplicación del PVA.
99	*En caso de presentarse una contingencia atmosférica, decretada por los altos niveles de contaminación monitoreados, las autoridades federales, estatales y municipales, así como empresas, dependencias y ciudadanía involucradas, aplicarán lo dispuesto en el Plan de Contingencias Atmosféricas vigente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento del Plan de Contingencias Atmosféricas a través de la aplicación del PVA.

3.2.2.2 Ley de Gestión Integral de los Residuos del estado de Jalisco.

Esta Ley se publicó en el POE de Jalisco el 24 de febrero de 2007, siendo su última reforma el 27 de abril del 2019, y tiene por objetivo establecer las políticas públicas en materia de gestión de residuos garantizando el derecho a toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable.

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
1°	*La presente Ley es de orden público e interés social y de aplicación en el Estado de Jalisco.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
2°	*Son objetivos de esta Ley: …* *II. Promover el establecimiento de medidas que prevengan el deterioro de los ecosistemas en el manejo y disposición final de residuos,*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento del

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	reconociendo la responsabilidad compartida de todos los actores involucrados; … *V. Involucrar a los generadores de residuos con el objeto de que se adopten medidas de prevención y manejo, para evitar riesgos a la salud o al ambiente;* *VI. Garantizar el derecho a toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable, a través de la aplicación de principios de valorización, regulación de la generación y gestión integral de residuos sólidos urbanos y del manejo especial; …* *VIII. Controlar y prevenir la contaminación y remediación de áreas contaminadas;* *IX. Fomentar la reutilización y valorización de los materiales contenidos en los residuos que se generan en el Estado, a través de la promoción desarrollo y establecimiento de esquemas e instrumentos voluntarios y flexibles de manejo integral; y …*	objetivo del ordenamiento a través de la aplicación del PVA.
4	*Para los efectos de la presente Ley son aplicables las definiciones establecidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, las Leyes General y Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y demás ordenamientos jurídicos aplicables, así como las siguientes: …* *II. Almacenamiento: El depósito temporal de los residuos sólidos en contenedores previos a su recolección; tratamiento o disposición final; …* *IV. Composteo: El proceso de descomposición aerobia de la materia orgánica mediante la acción de microorganismos específicos;* *V. Contenedor: el recipiente destinado al depósito ambientalmente adecuado y de forma temporal de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, durante su acopio y traslado; …* *VIII. Gestión integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales,*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región; *IX. Impactos ambientales significativos: Aquellos realizados por las actividades humanas que sobrepasen los límites permisibles en las normas oficiales mexicanas, las normas ambientales para el Estado, la ley ambiental, la ley General, los reglamentos y demás disposiciones jurídicas aplicables, o bien aquellos producidos por efectos naturales que implique daños al ambiente; …* *XIV. Recolección: La acción de recibir los residuos sólidos de sus generadores y trasladarlos a las instalaciones para su transferencia, tratamiento o disposición final;* *XV. Recolección selectiva o separada: La acción de recolectar los residuos sólidos de manera separada en orgánicos, inorgánicos y de manejo especial; …* *XVIII. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;* *XIX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;* *XX. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o*	

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole; …	
11	*El Poder Ejecutivo del Estado, a través de la Secretaría, elaborará, evaluará y actualizará con la periodicidad necesaria el Programa Estatal para la Gestión Integral de Residuos, mismo que integrará los lineamientos, acciones y metas en materia de manejo integral de los residuos, de conformidad con la legislación federal y demás normas aplicables, de acuerdo con las siguientes bases generales:* *I. Debe regirse por los principios de sustentabilidad, integralidad en su diseño, prevención de la contaminación, reversión de sus efectos y la preservación del equilibrio ecológico, responsabilidad compartida con la sociedad, especificidad territorial y por tipo de residuo, planeación estratégica y coordinación intergubernamental; …* *III. Establecer las medidas adecuadas para reincorporar al ciclo productivo materiales o sustancias reutilizables o reciclables y para el desarrollo de mercados de subproductos para la valorización de los residuos sólidos;* *IV. Promover medidas para evitar el depósito, descarga, acopio y selección de los residuos sólidos en áreas o en condiciones no autorizadas;* *V. Promover la cultura, educación y capacitación ambiental, así como la participación del sector social y privado, para el manejo integral de los residuos sólidos; …* *VIII. Fomentar la responsabilidad compartida entre importadores, productores distribuidores, consumidores, los tres niveles de gobierno y los generadores, en la educación de la generación de los residuos sólidos urbanos y*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	de manejo especial y asumir el costo de su adecuado manejo *IX. Evitar la liberación de los residuos sólidos que puedan causar daños al ambiente o a la salud y la transferencia de contaminantes de un medio a otro;* *X. Definir las estrategias sectoriales e intersectoriales para la minimización y prevención de la generación y el manejo de los residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, tecnológicas, sanitarias y ambientales en el marco de la sustentabilidad; …* *XV. Fomentar el desarrollo, uso de tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización y valorización de los residuos sólidos; …*	
13	*Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo, de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes y deberán ser acordes con el programa estatal para la gestión integral de residuos de manejo especial.* *Los productores, importadores, comercializadores y distribuidores son únicamente responsables de la formulación y ejecución de planes de manejo de los productos desechados específicamente que ellos produzcan, importen, comercialicen o distribuyan.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
14	*Para los efectos del artículo 7° fracción V, la determinación de residuos que podrán proponerse a la Secretaría Federal para ser incluidos en la norma oficial mexicana que identifique aquellos residuos sujetos a planes de manejo, se llevará a cabo conforme las normas oficiales mexicanas y en base a los siguientes criterios:*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico; *II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores, y* *III. Que se trate de residuos que representen un riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.*	
15	*Los planes de manejo se podrán establecer en las siguientes modalidades, según lo establecido en la Ley General:* *I. Públicos, los implementados por las autoridades para prestar el servicio público de gestión integral de residuos;* *II. Privados, los instrumentados por las personas, privadas o públicas, para el manejo de sus propios residuos, y* *III. Mixtos, los que se instrumentan con la intervención tanto de las autoridades como de los particulares.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
17	*Los planes de manejo podrán ser individuales o colectivos. El plan de manejo individual es aquel en el cual el sujeto obligado lo formula y ejecuta respecto de sus propios residuos o productos desechados. El plan de manejo colectivo es aquel que determina el manejo integral que se dará a uno o más residuos específicos y para lo cual podrá elaborarse o aplicarse por varios sujetos obligados.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
18	*El generador o consumidor final es responsable del adecuado manejo de los residuos que genere mientras se encuentren en su posesión, así como de entregarlos al servicio de recolección autorizado, o a la siguiente etapa del plan de manejo, de conformidad con los requisitos de dicho plan, según corresponda, o bien depositarlos en los contenedores o sitios autorizados, que para tal efecto designe la autoridad competente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos, así como las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación, según corresponda, que aseguran la responsabilidad del adecuado manejo y disposición de los residuos que se generen en el Proyecto, a través de la ejecución del PVA.
19	*Los grandes generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, deberán integrar una propuesta para sustentar el*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	desarrollo de cada uno de los planes de manejo, que se entregará a la Secretaría para su validación y en la cual se asentará, entre otros, lo siguiente: *I. Acreditar la personalidad, con firma del interesado o su representante legal;* *II. Los residuos generados que serán objeto de los planes de manejo;* *III. Los procedimientos, métodos o técnicas que se emplearán en la reutilización, reciclado o tratamiento de los residuos;* *IV. Las empresas autorizadas y registradas como prestadores de servicios que se ocuparán del manejo integral de los residuos sujetos a los planes de manejo, en cualquiera de sus etapas;* *V. Cronograma enunciando las principales actividades y sus fechas de implantación, así como la periodicidad para evaluación y entrega de actualizaciones;* *VI. Los responsables de la implantación y seguimiento de los planes de manejo correspondientes; y* *VII. Los indicadores para evaluar el desempeño del plan de manejo.*	técnicos y jurídicos, así como las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación, según corresponda, que aseguran la integración de la propuesta para sustentar el desarrollo del Plan de Manejo para su validación por parte de la Secretaría a través de la ejecución del PVA.
21	*Los productores, importadores, distribuidores y comercializadores responsables de la formulación y ejecución de planes de manejo no serán responsables de los productos desechados que no hayan sido incorporados o entregados adecuadamente por el generador al plan de manejo correspondiente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
22	*A efecto de definir la responsabilidad, así como la participación del consumidor final en un plan de manejo de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, se entenderá que, cuando éste adquiere un producto envasado, se convierte también en propietario de sus ingredientes o componentes y su envase, y responsable de su manejo. Dicha responsabilidad sólo podrá ser transferida en los términos bajo los cuales entregue, ya sea el producto envasado o únicamente el envase, al servicio de recolección, o los deposite en los*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	contenedores o sitios autorizados que para tal efecto designe la autoridad competente.	
25	*En ningún caso los planes de manejo podrán plantear formas de manejo contrarias a los objetivos y a los principios en los que se basa la normatividad aplicable a la prevención y reducción de riesgos del residuo de que se trate, ni realizarse a través de empresas que no estén autorizadas ante las autoridades competentes.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
36	*Para los efectos de esta Ley, los residuos se clasifican en:* *I. Residuos sólidos urbanos; y* *II. Residuos de manejo especial considerados como no peligrosos y sean competencia del Estado.* *Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial podrán ser subclasificados de conformidad con lo que señale el reglamento de la presente Ley, las normas técnicas estatales y las normas oficiales mexicanas aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
37	*Los residuos sólidos urbanos podrán clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatal y municipal para la Gestión Integral de los Residuos, y demás ordenamientos legales aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
38	*Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos por la Ley General y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: …* *IV. Residuos industriales no peligrosos generados en instalaciones o por procesos industriales que no presentan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente; …* *VI. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; …*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	VIII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; *IX. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico, y* *X. Otros que sean determinados como tales por la Secretaría Federal de común acuerdo con la Secretaría y los municipios que así lo convengan para facilitar su gestión integral.*	
39	*Los residuos de manejo especial sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas a que hace mención el artículo 14 de esta Ley, deberán ser manejados conforme al plan de manejo correspondiente en cumplimiento con las disposiciones que establezca esta Ley, su reglamento y los ordenamientos jurídicos de carácter local y federal que al efecto se expidan para su manejo, tratamiento y disposición final.* *Los planes de manejo a que se refiere el párrafo anterior deberán ser registrados por la Secretaría.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
40	*Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean generados en el Estado, deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones que resulten aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el adecuado manejo de los residuos que se generen en el Proyecto, de acuerdo a la ejecución del PVA.
41	*Es obligación de toda persona física o jurídica generadora de residuos sólidos urbanos o de manejo especial:* *I. Separar y reducir la generación de residuos;* *II. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos;* *III. Cuando sea factible, procurar la biodegradabilidad de los mismos;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo de los residuos que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto, a través de la aplicación del PVA.

Consulta Publica

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	IV. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos; *V. Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial evitando que se mezclen entre sí, y con residuos peligrosos, y entregarlos para su recolección conforme a las disposiciones que esta Ley y otros ordenamientos establecen;* *VI. Pagar oportunamente por el servicio de limpia, de ser el caso, así como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables;* *VII. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso;* *VIII. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas o los ordenamientos jurídicos del Estado de Jalisco, a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección;* *IX. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;* *X. Cumplir con las disposiciones de manejo establecidas en los planes de manejo correspondientes, de conformidad con lo que señala el artículo 18 de esta Ley; y* *XI. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.*	
42	*Los grandes generadores de residuos de manejo especial, están obligados a:* *I. Registrarse ante la Secretaría y refrendar este registro mediante el informe a que se refiere la fracción VI del presente artículo;* *II. Establecer los planes de manejo y registrarlos ante la Secretaría, en caso de que requieran ser modificados o actualizados, notificarlo oportunamente a la misma;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	III. Utilizar el sistema de manifiestos que establezca la Secretaria, para hacer el seguimiento de la generación y formas de manejo de sus residuos a lo largo de su ciclo de vida integral; *IV. Llevar bitácoras en la que registren el volumen y tipo de residuos generados y la forma de manejo a la que fueron sometidos, las cuales deberán presentarse anualmente ante la Secretaría para su revisión;* *V. Llevar a cabo el manejo integral de sus residuos, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y otros ordenamientos que resulten aplicables, y* *VI. Presentar a la Secretaría un informe anual de los volúmenes de generación y formas de manejo de los residuos de manejo especial.*	
43	*Las personas consideradas como micro generadores de residuos peligrosos, en los términos de la Ley General, están obligadas a:* *I. Sujetar los residuos peligrosos que generen a los programas y planes de manejo que se establezcan para tal fin y a las condiciones que se fijen por la Secretaría, y* *II. Trasladar sus residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transportación autorizada, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.* *Los establecimientos industriales, comerciales y de servicios, además, deberán registrarse ante la Secretaría, refrendando dicho registro en los términos que señale el reglamento de esta Ley.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de las disposiciones establecidas para el correcto manejo de los residuos, a través de la ejecución del PVA.
45	*Queda prohibido por cualquier motivo:* *I. Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas y en general en sitios no autorizados, residuos de cualquier especie;* *II. Arrojar a la vía pública o depositar en los recipientes de almacenamiento de uso público o privado, animales muertos, parte de ellos o residuos que contengan sustancias tóxicas o*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo adecuado de los residuos generados en cualquier etapa del Proyecto, a través de la ejecución del PVA.

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	peligrosas para la salud pública o aquellos que despidan olores desagradables; *III. Quemar a cielo abierto o en lugares no autorizados, cualquier tipo de residuos;* *IV. Arrojar o abandonar en lotes baldíos, a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, sistemas de drenaje, alcantarillado o en fuentes públicas, residuos sólidos de cualquier especie;* *V. Extraer de los botes colectores, depósitos o contenedores instalados en la vía pública, los residuos sólidos urbanos que contengan, con el fin de arrojarlos al ambiente, o cuando estén sujetos a programas de aprovechamiento por parte de las autoridades competentes, y éstas lo hayan hecho del conocimiento público;* *VI. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en lugares no autorizados;* *VII. La creación de basureros clandestinos;* *VIII. El depósito o confinamiento de residuos fuera de los sitios destinados para dicho fin, en parques, áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas, zonas rurales o áreas de conservación ecológica y otros lugares no autorizados;* *IX. La incineración de residuos en condiciones contrarias a las establecidas en las disposiciones legales correspondientes, y sin el permiso de las autoridades competentes;* *X. La dilución o mezcla de residuos sólidos urbanos o de manejo especial con líquidos para su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal;* *XI. La mezcla de residuos sólidos urbanos y de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo dispuesto en la Ley General, esta Ley y demás ordenamientos que de ellas deriven;* *XII. El confinamiento o depósito final de residuos en estado líquido o con contenidos líquidos o de materia orgánica que excedan los*	

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas; y *XIII. Todo acto u omisión que contribuya a la contaminación de las vías públicas y áreas comunes, o que interfiera con la prestación del servicio de limpia.* *Las violaciones a lo establecido en este artículo serán objeto de sanción, de conformidad con las disposiciones establecidas en la presente Ley, sin perjuicio de lo dispuesto en los demás ordenamientos jurídicos aplicables.*	
50	*Para prevenir riesgos a la salud y al ambiente, el manejo integral dé los residuos comprende las siguientes etapas:* *I. Reducción en la fuente;* *II. Separación;* *III. Reutilización;* *IV. Limpia o barrido;* *V. Acopio;* *VI. Recolección;* *VII. Almacenamiento;* *VIII. Traslado o transportación;* *IX. Reciclaje;* *X. Co-procesamiento;* *XI. Tratamiento; y* *XII. Disposición final.* *La etapa de limpia o barrido se excluye del manejo integral de residuos de manejo especial.* *Tratándose de los residuos sólidos urbanos, las etapas de limpia o barrido, recolección, traslado o transportación, tratamiento y disposición final estarán a cargo de los gobiernos municipales por ser un servicio público.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo de los residuos generados en cualquier etapa del Proyecto, a través de la ejecución del PVA.
51	*Las etapas que comprenden el manejo integral de residuos enlistadas en el artículo anterior, se deberán llevar a cabo conforme a lo*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos

Consulta Publica

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	establecido en esta Ley y demás disposiciones aplicables.	técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
52	*Las personas físicas o jurídicas que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial, tienen responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida, incluso durante su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final, de conformidad con lo establecido en esta Ley y demás ordenamientos aplicables, en el entendido de que dicha responsabilidad será transferida de conformidad con lo siguiente:* *I. Una vez que los residuos sólidos urbanos o de manejo especial han sido transferidos a los servicios públicos o privados de limpia, o a empresas registradas ante las autoridades competentes, para dar servicios a terceros relacionados con su recolección, acopio, transporte; reciclado, tratamiento o disposición final, la responsabilidad de su manejo ambientalmente adecuado, y de acuerdo con las disposiciones de esta Ley y otros ordenamientos aplicables, se transferirá a éstos, según corresponda.* *II. A pesar de que un generador transfiera sus residuos a una persona física o jurídica autorizada, debe asegurarse de que ésta no haga un manejo de dichos residuos violatorio a las disposiciones legales aplicables, para evitar que con ello se ocasionen daños a la salud y al ambiente, a través de contratos y comprobaciones de que los residuos llegaron a un destino final autorizado; en caso contrario, podrá ser considerado como responsable solidario de los daños al ambiente y la salud que pueda ocasionar dicha empresa por el manejo inadecuado de sus residuos, y a las sanciones que resulten aplicables de conformidad con éste y otros ordenamientos. Quedan exentos de esta disposición, los usuarios del servicio público de recolección municipal, así como los micro generadores de residuos.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
58	*La recolección de residuos de manejo especial es obligación de sus generadores, quienes*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	podrán contratar con una empresa de servicio de manejo, la realización de esta etapa.	la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
63	*Los residuos que hayan sido seleccionados para su reciclaje y que por sus características no puedan ser procesados, deberán enviarse para su disposición final, en los términos que disponga el reglamento de la presente Ley.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
74	*Es responsabilidad de toda persona que genere y maneje residuos, cumplir con los requisitos y límites de emisiones contaminantes a la atmósfera, agua, suelo, subsuelo, redes de drenaje y alcantarillado y cuerpos receptores establecidos por las normas aplicables o las condiciones particulares de descarga que emita la autoridad competente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
79	*Cuando en la generación, manejo o disposición final de residuos se produzca contaminación del suelo, independientemente de las sanciones penales o administrativas que procedan, el responsable está obligado a:* *I Llevar a cabo las acciones necesarias para restaurar y recuperar las condiciones del suelo, de acuerdo con lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables; y* *II. En caso de que la recuperación o restauración no fueran factibles, a indemnizar por los daños causados a terceros o al ambiente, de conformidad con la legislación aplicable.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
87	*Son infracciones en materia de esta Ley, las siguientes: …* *II. Carecer de las autorizaciones correspondientes establecidas en la presente ley;* *III. Omitir la presentación de informes semestrales o anuales establecidos en la presente ley;*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	IV. Carecer del Registro establecido en la presente ley; *V. Carecer de bitácoras de registro en los términos de la presente ley; …* *VII. Almacenar los residuos correspondientes sin sujeción a las normas oficiales mexicanas o los ordenamientos jurídicos del Estado de Jalisco;* *VIII. La mezcla de residuos sólidos urbanos y de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo dispuesto en la Ley General, en esta Ley y en los demás ordenamientos legales o normativos aplicables;* *IX. Depositar en los recipientes de almacenamiento de uso público o privado residuos que contengan sustancias tóxicas o peligrosas para la salud pública o aquellos que despidan olores desagradables;* *X. Carecer de Planes de Manejo, así como omitir su registro ante la Secretaria;* *XI. No utilizar el sistema de manifiestos establecidos por la Secretaría para hacer el seguimiento de la generación y formas de manejo de sus residuos a lo largo de su ciclo de vida integral;* *XII. No sujetar los residuos peligrosos generados por micro generadores a los programas y planes de manejo que se establezcan para tal fin y a las condiciones que se fijen por la Secretaría;* *XIII. Carecer de programas para prevenir y responder a contingencias o emergencias ambientales y accidentes;* *XIV. Carecer de las garantías que establece la legislación en la materia, para asegurar que al cierre de las operaciones en sus instalaciones, éstas queden libres de residuos y no presenten niveles de contaminación que puedan representar riesgo para la salud y para el ambiente; …* *XVI. La creación de basureros o tiraderos clandestinos;* *XVII. El depósito o confinamiento de residuos fuera de los sitios destinados para dicho fin en*	

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	parques, áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas, zonas rurales o áreas de conservación ecológica y otros lugares no autorizados; *XVIII. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en lugares no autorizados;* *XIX. El confinamiento o depósito final de residuos en estado líquido o con contenidos líquidos o de materia orgánica que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas;* *XX. Realizar procesos de tratamiento de residuos sólidos urbanos sin cumplir con las disposiciones que establecen las normas oficiales mexicanas y las normas ambientales estatales en esta materia;* *XXI. La incineración de residuos en condiciones contrarias a las establecidas en las disposiciones legales correspondientes, y sin el permiso de las autoridades competentes;* *XXII. La dilución o mezcla de residuos sólidos urbanos o de manejo especial con líquidos para su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal; y* *XXIII. Todo acto u omisión que contravenga las disposiciones establecidas en la presente Ley y en los demás ordenamientos legales y normativos aplicables será sancionado conforme a lo dispuesto por el artículo 89 de la presente ley.*	
94	*Se establece la responsabilidad solidaria, independiente de toda falta, de los generadores de residuos y operadores de instalaciones, por los daños y perjuicios que ocasione a los recursos naturales, a los ecosistemas y a la salud y calidad de vida de la población.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
97	*Independientemente de las medidas técnicas correctivas, medidas de seguridad y sanciones impuestas por la Secretaría o el Ayuntamiento en su caso, para subsanar las irregularidades que por la acción u omisión incurran los*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el

Consulta Pública

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	responsables, la reparación del daño podrá ser exigida por los afectados ante las instancias jurisdiccionales competentes.	cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
98	*Sin perjuicio de las sanciones penales o administrativas que procedan, toda persona que contamine o deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales o la biodiversidad, será responsable y estará obligada a reparar los daños causados, de conformidad con la legislación penal y civil aplicable.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

3.2.3 Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco (2013 -2033, actualización 2016).

El Plan Estatal de Desarrollo del estado de Jalisco 2017-2021, es el documento que establece la política rectora de la administración en turno para conducir el desarrollo de la entidad. En este marco, el Plan establece objetivos, estrategias y líneas de acción a seguir dentro de distintos campos de acción que se establecen para cada uno de los Ejes Rectores que lo estructuran y que consisten en los siguientes:

Tema	Objetivo	Estrategias	Vinculación
Propósito: Territorio y medio ambiente sustentable			
Medio ambiente y acción climática	O1 Incrementar la sostenibilidad del medio ambiente y reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático	O1E1 Detener y revertir la degradación del medio ambiente	El Proyecto es congruente con esta estrategia, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PED-Jalisco (2013-2033).
		O1E5 Incrementar la producción y uso de fuentes de energía limpias	El Proyecto es congruente con esta estrategia, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación, según corresponda, que aseguran la viabilidad de la trasmisión de energía limpia para cumplir con lo previsto en el PED-Jalisco (2013-2033).

Consulta Pública

Tema	Objetivo	Estrategias	Vinculación
Propósito: Territorio y medio ambiente sustentable			
		O1E6 Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero	El Proyecto es congruente con esta estrategia, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PED-Jalisco (2013-2033).
		O1E10 Revertir el deterioro de la calidad del aire	El Proyecto es congruente con esta estrategia, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PED-Jalisco (2013-2033).
Desarrollo regional y urbano	O2 Impulsar el desarrollo sostenible de las regiones del estado	O2E3 Generar oportunidades de empleos dignos aprovechando de forma sustentable las potencialidades regionales	El Proyecto es congruente con esta estrategia, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación, según corresponda que aseguran la generación de empleos en la trasmisión de energía limpia para cumplir con lo previsto en el PED-Jalisco (2013-2033).
		O2E4 Incrementar y mejorar la infraestructura productiva y social	El Proyecto es congruente con esta estrategia, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PED-Jalisco (2013-2033).

Consulta Pública

3.3 Legislación Municipal

3.3.1 Reglamento de Policía y Buen Gobierno del municipio de Juanacatlán, Jalisco.

El Reglamento de Policía y Buen Gobierno a cargo del Ayuntamiento del municipio de Juanacatlán, tiene por objeto establecer las bases generales para regular la organización política y administrativa del municipio, promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos y obligaciones de las personas que se encuentras en su territorio.

Bando de Policía y Gobierno municipal		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
4	*El presente Reglamento de Policía y buen Gobierno es obligatorio para los habitantes de Juanacatlán, así como los que se encuentran temporal o transitoriamente dentro de su territorio cualquiera que sea su nacionalidad.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
13	*Se consideran faltas administrativas o infracciones de policías todas aquellas acciones u omisiones que lesionen el orden público, los servicios públicos o la moral en general y que vayan en contra de los intereses colectivos consignados en el presente reglamento.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
16	*Para los efectos del presente Reglamento las faltas posibles se dividen en:* *I.- Contravenciones al orden público; al régimen de seguridad de la población; de las buenas costumbres decoro público; y los principios de nacionalidad; contravenciones sanitarias; a las normas de ejercicio del comercio y del trabajo; a la integridad personal del derecho de propiedad y contravenciones a la buena prestación de los servicios públicos.* *II.- De las sanciones.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
18	*La imposición de la sanción-administrativa será independiente de la obligación de reparar el daño causado, de acuerdo con la responsabilidad civil objetiva que señala el Código Civil del estado de Jalisco o las leyes competentes aplicables al caso.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
28	*La autoridad municipal podrá imponer como sanción a los giros comerciales, industriales, de prestación de servicios y de espectáculos públicos, la renovación o cancelación de la*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el

Consulta Pública

Bando de Policía y Gobierno municipal		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	licencia municipal y las clausura temporal o definitiva del giro. *I.- Motivos de clausura* *1.- Carecer el giro de licencia o permiso.* *2.- No refrendar la licencia o permiso dentro del término que prevé la Ley de Ingresos.* *3.- Explotar el giro en actividad distinta a la que ampara la licencia o permiso.* *4.- Proporcionar datos falsos en la solicitud de licencia o permiso.* *6.- Violación reiterada de las normas, acuerdos y circulares municipales.* *10.- Trabajar fuera del horario que autoriza la licencia.* *12.- Cambiar de domicilio el giro o traspasar los derechos sobre el mismo sin la autorización correspondiente.*	cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
32	*Son contravenciones del régimen de seguridad de la población:* *III.- No tomar precauciones el propietario o poseedor de edificios ruinosos o en construcción, para evitar daños a los moradores y transeúntes. Los casos a las autoridades competentes.* *XVII.- Impedir la inspección del edificio por la empresa para cerciorarse de su estado de seguridad.* *XX.- Arrojar a la vía pública basura y otros objetos que pudieran causar daño o molestia a los vecinos o transeúntes o depositarlos en los lotes baldíos.* *XXXIII.- No depositar la basura en los sitios destinados para ello por la autoridad municipal.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
36	*Son contravenciones al medio ambiente, a la ecología y a la salud:* *I.- Contaminar, colocar, arrojar, verter o esparcir, animales muertos, escombros, basura, desechos orgánicos, sustancias fétidas, inflamables, corrosivas, explosivas, toxicas o similares en las vías o sitios públicos*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Bando de Policía y Gobierno municipal		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	o privados, se sancionará con una multa de $,500.00 a $120,000.00 pesos Moneda Nacional o hasta 36 horas de arresto. *III.- Arrojar en los sistemas de desagüe, sin la autorización correspondiente, productos o líquidos residuales potencialmente explosivos, provenientes de procesos cuyos parámetros estén fuera de las normas contempladas en la legislación y reglamentación ambiental vigente, se sancionará con una multa de $1,500.00 a $120,000.00 pesos Moneda Nacional o hasta 36 horas de arresto.* *IV.- Incinerar llantas, plásticos y similares, cuyo humo cause molestias, altere la salud o trastorne el medio ambiente, se sancionará con una multa de $1,500.00 a $10,000.00 pesos Moneda Nacional o hasta 36 horas de arresto.* *X.- Talar o podar cualquier clase de árbol que se encuentren en la vía pública sin la autorización correspondiente, con excepción de las podas necesarias de árboles en las ramas menores a 7.5 centímetros de diámetro, se sancionará con una multa de $1,500.00 a $60,000.00 pesos Moneda Nacional o hasta 36 horas de arresto.* *XI.- Realizar excavaciones o extracciones del material de cualquier naturaleza, alterando la topografía del suelo, antes de obtener la autorización municipal correspondiente, se sancionará con una multa de $6,000.00 a $10,000.00 pesos Moneda Nacional o hasta 36 horas de arresto.* *XII.- Derramar combustibles fósiles, tales como aceites quemados, diésel, gasolina y sustancias toxicas al suelo, se sancionará con una multa de $1,500.00 a $30,000.00 pesos Moneda Nacional o hasta 36 horas de arresto.* *XIII.- Emitir por medio de fuentes fijas ruidos, vibraciones, energía térmica, lumínica o que genere olores desagradables, que rebasen los límites máximos contenidos en las normas oficiales mexicanas, se sancionará con una multa de $15,000.00 a $60,000.00 pesos Moneda Nacional o hasta 36 horas de arresto.*	

Consulta Pública

Bando de Policía y Gobierno municipal		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	XIV.- Otras que afecten de forma similar a la ecología y a la salud y que están previstas en los ordenamientos correspondientes, siempre y cuando existan los dictámenes que obliguen la intervención de las autoridades, se sancionará con una multa de $1,500.00 a $8,500.00 pesos Moneda Nacional o hasta 36 horas de arresto.	
43	*Son contravenciones al derecho de propiedad (privada y pública)* *I.- Desperdiciar el agua, o desviarla hacia tanques, tinacos o almacenadores para formar cuerpos de agua o similares sin tener derecho a ello, se sancionará con una multa de $1,500.00 a $5,000.00 pesos Moneda Nacional o hasta 36 horas de arresto.* *V.- Impedir al personal de verificación, inspección o supervisión de la autoridad municipal, la realización de sus funciones, o no facilitar los medios para ello, se sancionará con una multa de $1,500.00 a $10,000.00 pesos Moneda Nacional o hasta 36 horas de arresto.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

3.3.2 Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente del municipio de Juanacatlán, Jalisco.

El Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente del municipio de Juanacatlán, tiene por objeto regular, preservación, restauración y conservación del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente a través del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en el ámbito de competencia de su territorio.

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
7	*Compete al gobierno del estado y a los gobiernos municipales, en la esfera de competencia local, conforme a la distribución de atribuciones que se establece en la presente ley y lo que disponga otros ordenamientos legales, y los convenios de coordinación:*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio en materia de preservación y restauración del

Consulta Pública

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	II. La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en bienes y zonas de jurisdicción del gobierno municipal, salvo cuando se trate de asuntos reservados a la federación o al estado. *IV. La regulación, creación y administración de las áreas naturales protegidas municipales, que se prevén en el presente ordenamiento. V. La prevención y el control de la contaminación de la atmósfera, generada en zonas o por fuentes emisoras de su jurisdicción. VI. El establecimiento de las medidas para hacer efectiva la prohibición de emisiones contaminantes que rebasen los niveles máximos permitidos, salvo en las zonas o en los casos de fuentes emisoras de jurisdicción estatal o federal.* *IX. El ordenamiento ecológico del municipio, a través de los instrumentos regulados en la Ley general y Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el presente Reglamento y en las demás disposiciones aplicables, así como, mediante la promoción de las actividades económicas, o en su caso, la reorientación de las inversiones.* *XIX. Vigilar la observancia de las declaratorias que se expidan para regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos y la realización de actividades que generen contaminación, en todas las zonas y áreas de interés municipal, de conformidad a los principios del presente Reglamento.* *XXIII. Aplicar criterios ambientales en la protección de la atmósfera, suelo y aguas, en las declaratorias de usos, destinos, reservas y provisiones, definiendo las zonas en que sea permitida la instalación de industrias potencialmente contaminantes, en el ámbito municipal.*	equilibrio ecológico a través del PVA propuesto.
8	*Son facultades y obligaciones del ayuntamiento:* *III. La prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como giros comerciales, de prestación de servicios o cualquier otra de competencia municipal, así como de*	

Consulta Pública

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	emisiones de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal, con la elaboración de convenios con el gobierno del Estado de acuerdo con la legislación estatal. *IV. La prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, transferencia, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.* *V. Formular y promover programas para la disminución y reciclado de residuos sólidos municipales.* *VI. Formular y promover programas de prevención de incendios de áreas de competencia municipal.* *VIII. La prevención y control de la contaminación por ruido, vibración, energía térmica, radiaciones electromagnéticas y fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles, o de servicios, así como a las fuentes móviles excepto las que conforme a la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente sean consideradas de jurisdicción federal y/o estatal.* *IX. La prevención, control y tratamiento de la contaminación de las aguas domésticas, industriales y aguas negras que se descarguen en las redes de drenaje y alcantarillado municipales, de conformidad a lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas que sean expedidas por el Estado.* *XVI. La expedición del ordenamiento ecológico del territorio municipal, en congruencia con el OET a que se refiere Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en los términos en ellas previstos, así como el control y la vigilancia del cambio del uso del suelo, establecidos en dichos programas.*	

Consulta Pública

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	XX. La vigilancia del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Federación, en las materias y supuestos a que se refiere las fracciones III, IV, VI y VII de este artículo.	
10	*Para la ordenación ecológica se considerarán los siguientes factores ambientales:* *I. La naturaleza y características de cada ecosistema en la zonificación del Municipio.* *II. La vocación de cada región del Municipio en función de sus recursos naturales, la fragilidad y vulnerabilidad ambiental, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes.* *III. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas, o de otras actividades humanas o fenómenos naturales.* *IV. El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales.* *V. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, obras o actividades públicas y civiles.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
11	*Los programas de reordenamiento ambiental urbano tendrán por objeto el buscar el cumplimiento de la política ambiental con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales considerando la regulación de la actividad productiva de los asentamientos humanos.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
12	*En cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales, el ordenamiento ecológico será considerado en la realización de obras públicas que impliquen su aprovechamiento.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
18	*La Dirección de Ecología tiene como responsabilidad la conducción y evaluación de la política ambiental en el Municipio, a fin de lograr la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el

Consulta Pública

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	ambiente en bienes y zonas de jurisdicción Municipal. Son atribuciones: *III. Vigilar que se cumpla la legislación, reglamentación y normatividad ambiental vigente en materia de tratamiento y recolección de residuos peligrosos.* *VII. Supervisar el saneamiento de los lotes baldíos con cargo a sus propietarios o poseedores en coordinación con el departamento de aseo público.* *X. Supervisar, evaluar y dictaminar en forma sistemática la operación de los giros establecidos en el municipio a efecto de mejorar su desempeño ambiental y el cumplimiento de la normatividad correspondiente.* *XIII. Coordinar las funciones de evaluación y dictaminación de los estudios de manifestación de impacto ambiental, así como los de análisis de riesgo ambiental.* *XIV. Realizar las actividades de verificación, evaluación y dictaminarían de las propuesta que se presenten al Ayuntamiento en materia de protección al medio ambiente y ecología, llevadas a cabo por particulares, instituciones y empresas.* *XVI. Elaborar e instrumental programas de evaluación ambiental para la ciudadanía, con el fin primordial de promover una conciencia ambiental básica.* *XVII. Promover entre la ciudadanía la conservación, restauración, fomento, aprovechamiento, creación y cuidado de las áreas verdes, flora urbana y del patrimonio forestal del municipio.* *XXI. Turnar al departamento de parques y jardines las solicitudes de poda y derribo de árboles que presente la ciudadanía.* *XXIV. Formular los proyectos desde programas de ordenamiento ecológico local.*	cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
49	*No podrán circular por las calles de las poblaciones urbanas vehículos que por su mal estado puedan arrojar cualquier residuo líquido o sólido que dañe a la salud, y/o que*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el

Consulta Pública

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	rebasen los límites permisibles en materia de sonometría.	cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
51	*Se prohíbe la descarga de residuos de cualquier tipo (sólido, líquido, gaseoso) a las áreas públicas, sin perjuicio de lo contemplado en el reglamento de policía y buen gobierno.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
52	*Para la protección de la atmósfera, se considerarán los siguientes criterios:* *La calidad del aire deberá ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos del municipio.* *Las emisiones de contaminantes a la atmósfera de fuentes fijas y móviles, deberán de ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de los criterios previstos en el articulado en estudio y su cumplimiento a través de la ejecución del PVA.
54	*No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.* *En todas las emisiones a la atmósfera se observarán las prevenciones de este Reglamento, demás disposiciones reglamentarias aplicables; así como las normas oficiales expedidas por el ejecutivo federal y la normatividad estatal y municipal que al efecto se expida.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para no emitir contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente a través de la ejecución del PVA.
55	*El municipio de Juanacatlán, promoverá en las zonas que se hubiesen determinado como aptas para el uso industrial, cercanas a áreas habitacionales, la instalación de industrias que utilicen tecnología y energéticos no contaminantes, o de bajo nivel de contaminación.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
56	*En los programas de desarrollo urbano y planes de desarrollo urbano municipales, se considerarán las condiciones topográficas, climatológicas y meteorológicas para asegurar la adecuada dispersión de contaminantes.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el

Consulta Pública

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
		cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
58	*Para evitar la contaminación del agua, el municipio de Juanacatlán, coadyuvará con las autoridades federales y estatales en la regulación de:* *I. Las descargas de origen industrial o de servicios, a los sistemas de drenaje y alcantarillado.* *II. Las descargas de origen humano, industrial, agropecuario, acuícola que afecten los mantos freáticos.* *III. El vertimiento de residuos sólidos en cuerpos y corrientes de agua y en los sistemas de drenaje y alcantarillado.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
60	*No podrán descargarse en cualquier cuerpo o corriente de agua, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y autorización del Ayuntamiento de Juanacatlán, o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, respectivamente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
68	*Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:* *Corresponde al municipio de Juanacatlán y a la sociedad en general prevenir la contaminación del suelo.* *Deben ser controlados los residuos, en tanto que constituyan la principal fuente de contaminación de los suelos.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para prevenir y controlar la contaminación del suelo a través de la ejecución del PVA.
70	*Los residuos que se acumulen, o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos, reunirán las condiciones necesarias para prevenir o evitar:* *La contaminación del suelo;* *Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;* *Las alteraciones en el suelo que afecten su aprovechamiento, uso o explotación Riesgos y problemas de salud.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para prevenir o evitar la contaminación del suelo por acumulación de residuos a través de la ejecución del PVA.

Consulta Pública

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
72	*Toda descarga, depósito o infiltraciones de substancias o materiales que contaminen al suelo municipal, se sujetará a lo que disponga el presente Reglamento, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
76	*Los generadores de residuos, deben de darles el manejo interno, el transporte y la disposición final de conformidad con la legislación ambiental vigente. Dicho manejo y disposición final deben reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:* *I. La contaminación del suelo.* *II. La contaminación del agua.* *III. La contaminación del aire.* *IV. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.* *V. Las alteraciones en el suelo que afecten su aprovechamiento, uso o explotación.* *VI. Riesgos y problemas de salud.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
77	*Para la disposición de residuos sólidos en la o las plantas industrializadoras de basura del Municipio de Juanacatlán, o de suelo concesionarios, las fuentes generadoras de los mismos están obligadas a determinar si son o no peligrosos, tramitando sus registros respectivos como generadores de residuos peligrosos ante la SEMARNAT, o como generadores de residuos no peligrosos ante la Secretaria de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable. Registros cuyas copias deberán entregar a la dirección de Ecología del ayuntamiento de Juanacatlán.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
79	*Para la determinación de residuos peligrosos deberán realizarse las pruebas y los análisis necesarios conforme a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes que expida la Autoridad Competente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
101	*Todo residuo sólido que produzca industrias, talleres, comercios, restaurantes, oficinas, centros de espectáculos, o similares, serán*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos

Consulta Pública

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	transportados por los titulares de esos giros a los sitios de disposición final autorizados, cubriendo la cuota que corresponda señalada en la Ley de Ingresos, cuando estos sitios sean propiedad del Ayuntamiento de Juanacatlán.	técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
122	*Compete al Municipio, en el ámbito de su circunscripción territorial y conforme a la distribución de atribuciones de las leyes en la materia:* *La prevención y control de la contaminación de la atmósfera generada en zonas o por fuente fijas emisoras de jurisdicción municipal.* *La prevención y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en relación con los efectos de contaminación del aire derivados de las actividades comerciales y de servicios, así como aquellas que no estén reservadas a la competencia federal o estatal.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
123	*Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de las poblaciones y el equilibrio ecológico.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
129	*Toda industria en cuyo proceso se puedan generar emisiones a la atmósfera, ruidos, vibraciones, olores y/o gases que se pretendan instalar en territorio municipal, deberán ubicarse en la superficie contemplado como corredor industrial de acuerdo a los planes de desarrollo municipal y el Ordenamiento Ecológico Territorial y el Ordenamiento Ecológico Municipal.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
147	*Queda prohibido el causar algún daño a la flora o fauna no nociva en el Municipio. La persona física o moral que lo haga, deberá de reparar el daño en los términos en que lo determine la Dirección de Ecología, y pagar la infracción administrativa correspondiente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar causar algún daño a la flora o fauna no nociva existente en el área del Proyecto, a través de la ejecución del PVA.

Consulta Pública

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
148	*Queda terminantemente prohibido el comercio de especies raras, amenazadas o en peligro de extinción contempladas en la Normas Oficiales Mexicanas, así como sus productos o subproductos, siendo los infractores sujetos a la denuncia ante la autoridad competente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar el comercio de especies raras, amenazadas o en peligro de extinción contempladas en la Normas Oficiales Mexicanas, así como sus productos o subproductos a través de la ejecución del PVA.
202	*La realización de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos, impactos al ambiente o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos, las normas oficiales emitidas por la federación y las disposiciones municipales reglamentarias sobre la materia, deberán de sujetarse a la autorización previa del Ayuntamiento de Juanacatlán, siempre que no se trate de las obras o actividades de competencia federal, comprendidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, ni de aquellas de competencia exclusiva del Estado, establecidas en la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar desequilibrios ecológicos, impactos al ambiente o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos, las normas oficiales emitidas por la federación y las disposiciones municipales reglamentarias sobre la materia a través de la ejecución del PVA propuesto.
203	*Para la obtención de la autorización a que se refiere el artículo anterior, los interesados deberán presentar ante la autoridad competente, un estudio de impacto ambiental que, en su caso, deberá de ir acompañado de un estudio de riesgo ambiental de la obra, de sus modificaciones o de las actividades previstas, consistentes en las medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los efectos adversos al equilibrio ecológico, durante su ejecución, operación normal y en caso de accidente, considerando las siguientes etapas: descripción del estado actual del ecosistema, y en su caso, del patrimonio cultural; diagnóstico ambiental y cultural; y proposición de enmiendas, mitigaciones, correcciones y alternativas, en las fases de preparación del sitio, operación del proyecto y el abandono o terminación del mismo, lo anterior, tomando en cuenta los*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	subsistemas abiótico, biótico, porcentual y sociocultural; y proposición de enmiendas, mitigaciones, correcciones y alternativas, en fases de preparación del sitio, operación del proyecto y el abandono o terminación del mismo, lo anterior, tomando en cuenta los subsistemas abiótico, biótico, porcentual y sociocultural, todo ello en el contexto de la cuenca hidrológica en el que se ubique. *Los estudios deberán ser realizados por los peritos especializados en la materia y por las personas morales, que cuenten con conocimientos y experiencia en la gestión ambiental, quienes deberán de inscribirse en el registro que llevará el gobierno municipal, a través de los organismos o dependencias que el Ayuntamiento designe para evaluar el impacto ambiental, en la que verificará de conformidad con la legislación vigente, cuente con el reconocimiento necesario para ejercer dichas actividades. Las modalidades de los estudios, los mecanismos y plazos de evaluación se establecerán en el manual correspondiente.*	
208	*Para obtener el dictamen favorable previo de la licencia municipal, o bien, el visto bueno de la autoridad respecto al buen funcionamiento en materia ambiental de la empresa o establecimiento de que se trate, la Dirección de Ecología procederá con vista de supervisión técnica a la fuente fija, en la que se verificará la siguiente información y documentación:* *I. Datos generales del solicitante.* *II. Ubicación* *III. Descripción de los procesos.* *IV. Distribución de maquinaria y equipo.* *V. Materias primas o combustibles que se utilicen en su proceso y forma de almacenamiento.* *VI. Transporte de materias primas o combustibles al área del proceso.* *VII. Transformación de materias primas o combustibles.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para obtener la licencia municipal respectiva, a través de la ejecución del PVA.

Consulta Pública

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	VIII. Productos, subproductos y desechos que vayan a generarse. *IX. Almacenamiento, transporte y distribución de productos y subproductos.* *X. Cantidad y naturaleza de los contaminantes a la atmósfera y las aguas esperadas; asimismo las cantidades y naturaleza de los residuos generados.* *XI. Equipos para el control de la contaminación a la atmósfera que vayan a utilizarse, y quipos o sistemas residuales.* *XII. Disposición final de los residuos generados.* *XIII. Programa de contingencias, que contenga medidas y acciones que se llevarán a cabo cuando las condiciones meteorológicas de la región sean desfavorables o cuando se presenten emisiones de olores, gases, así como de las partículas sólidas y líquidas extraordinarias no controladas, o bien cuando se pueda presentar riesgo a la ciudadanía.* *XIV. Autorizaciones en materia de protección al medio ambiente con las que se deben contar, conforme a los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente.* *La información a que se refiere este artículo deberá ser proporcionada al personal de la Dirección de Ecología en los formatos que ésta utiliza, la cual podrá requerir la información adicional que considere necesaria y verificar en cualquier momento la veracidad de la misma.*	
209	*El Ayuntamiento una vez realizada la visita de supervisión técnica emitirá dictamen, dentro de un plazo de 5 días hábiles contados a partir de la fecha en que se cuente con toda la información requerida. En el caso de que el dictamen sea favorable se precisará:* *I. El equipo y aquellas otras condiciones que el Ayuntamiento determine, para prevenir y controlar la contaminación.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

Consulta Pública

Reglamento Municipal de Ecología y Protección al Ambiente		
Articulo	**Contenido**	**Vinculación**
	II. Las medidas y acciones que deberán llevarse a cabo en caso de contingencia. *III. Las demás condiciones en materia de control ambiental que, a juicio del Ayuntamiento, con la opinión técnica del Consejo Municipal que sea necesario cumplir para el correcto funcionamiento del giro.*	
212	*La Dirección de Servicios Ambientales podrá realizar en todo momento visitas de inspección al sitio del proyecto para verificar el cumplimiento de lo dispuesto en el estudio preventivo, y en caso de encontrar alguna irregularidad procederá a la clausura del proyecto.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
213	*Toda persona tiene obligación de participar en la gestión ambiental e intervenir activamente en su comunidad para la defensa y conservación del ambiente en los términos de éste Reglamento, haciendo uso de los derechos que la misma le confiere.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
214	*Toda persona con interés jurídico de gozar de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, podrá intervenir, de conformidad a las disposiciones del presente Reglamento, haciendo uso de los derechos que el mismo le confiere.*	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.

3.3.3 Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Juanacatlán (2018 -2021).

El Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza (PMDG) 2018 - 2021, Visión 2030, es el documento que integra la planeación estratégica que el Ayuntamiento de Juanacatlán ha determinado como una herramienta básica para definir el rumbo claro y preciso hacia donde se busca que avance el municipio; es la suma de los esfuerzos de una sociedad organizada, que tiene bien definida su identidad colectiva; se encuentra conformado por 4 Ejes de Desarrollo y 3 ejes transversales que constituyen la columna vertebral del PMDG.

Eje	Objetivo Estratégico	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
Eje Transversal:	1. Impulsar el desarrollo ordenado y	1.1. Fortalecer los instrumentos de ordenamiento	1.1.2. Aplicar sanciones a desarrolladores y	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda

Consulta Pública

Eje	Objetivo Estratégico	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable	equilibrado del municipio.	territorial y planeación urbana en el municipio, así como la normatividad relativa con criterios de sustentabilidad ambiental y competitividad.	edificadores por violación al marco normativo que soporte los instrumentos de planeación urbana del municipio.	vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, objetivo y eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.
			1.1.3. Actualización y optimización de los procesos de dictaminarían, con base a instrumentos de planeación urbana actualizados.	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, objetivo y eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.
			1.1.4. Establecer áreas de reserva urbana con base a la planeación urbana respetando las políticas de desarrollo sustentable.	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, objetivo y eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.
	2. Reducir los niveles de contaminación ambiental mediante la	2.1. Reducir y mitigar la contaminación de arroyos, ríos	2.1.1. Realizar inspección y aplicar sanciones por descargas de aguas	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda vez que del contenido de la MIA-R se

Consulta Pública

Eje	Objetivo Estratégico	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
	aplicación de medidas de mitigación y regulación más efectivas.	y cuerpos de agua.	residuales fuera de norma.	desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, objetivo y eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.
			2.1.3. Acciones de limpieza y saneamiento de Rio Santiago, arroyos y cuerpos de agua	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, objetivo y eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.
		2.2. Reducir y mitigar la contaminación por residuos sólidos.	2.2.2. Aplicar sanciones por contaminación de residuos sólidos.	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, objetivo y eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.
			2.2.3. Campañas de limpieza y descacharrización en calles, lotes baldíos, colonias y comunidades.	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y

Consulta Pública

Eje	Objetivo Estratégico	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
				jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, objetivo y eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.
		2.3. Reducir y mitigar la contaminación del aire.	2.3.2. Realizar inspección y aplicar sanciones por emisión excesiva de gases criterio en fuentes fijas y móviles.	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, objetivo y eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.
		2.4. Reducir y mitigar la contaminación por ruido.	2.4.2. Realizar inspección y aplicar sanciones a fuentes fijas y móviles generadoras de ruido.	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, objetivo y eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.
	3. Fomentar el uso racional de los recursos naturales de forma sustentable para el disfrute de un medio ambiente sano de la población y la	3.1. Promover la Restauración del medio ambiente para que la población tenga recursos naturales duraderos	3.1.1. Acciones de limpieza de barrancas del Rio Santiago.	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo

Consulta Pública

Eje	Objetivo Estratégico	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
	conservación de la flora y fauna local.			previsto en la estrategia, objetivo y eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.
			3.1.4. Reforestar con árboles nativos para contrarrestar el cambio climático	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, objetivo y eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.
			3.1.5. Rescate de especies en peligro de extinción (Flora y fauna)	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, objetivo y eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.
		3.2. Evitar la erosión del suelo que ocasiona el arrastre de azolve a los arroyos y cuerpos de agua	3.2.3. Campañas y asesoría técnica a productores para evitar incendios forestales	El Proyecto es congruente con esta línea de acción, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, objetivo y

Consulta Pública

Eje	Objetivo Estratégico	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
				eje de Conservación del Territorio y Desarrollo Sustentable.

3.4 Ordenamientos Ecológicos del Territorio a nivel federal, estatal y municipal.

El Área del Proyecto (AP) se encuentra ubicada completamente en el municipio de Juanacatlán, en el estado de Jalisco, por lo que el análisis considera los lineamientos aplicables a ese estado desde el punto de vista jerárquico.

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

El POEGT fue formulado por la SEMARNAT con base en el artículo 20 de la LGEEPA, publicado en el DOF el 07 de septiembre de 2012, el cual promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (APF) a quienes está dirigido este Programa, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional, por lo cual, no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso de suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, en cambio los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.

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, obteniendo la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

De acuerdo con el análisis realizado al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se identificó que el total del Área del Proyecto se encuentra en la Unidad Ambiental Biofísica 53 “Depresión de Chapala” en la Región Ecológica 18.9, la cual es considerada una UAB con prioridad de atención alta, con un estado ambiental (al 2008) como inestable, y se prevé un escenario inestable a crítico para el año 2033; mientras que sus políticas rectoras son: restauración, preservación y aprovechamiento sustentable.

Consulta Pública

Las características de ambas UAB´s se describen en la siguiente tabla:

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
53	Desarrollo Social	Agricultura - Ganadería	Forestal	Minería PEMEX Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

Derivado del análisis del POEGT se presentan las siguientes Estrategias Ecológicas, aplicables a las UAB´s donde se encuentra el Proyecto.

Estrategia UAB 53 Depresión de Chapala		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
Estrategia	**Descripción**	**Vinculación**
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido

Consulta pública

Estrategia UAB 53 Depresión de Chapala		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
Estrategia	**Descripción**	**Vinculación**
		de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos, para dar cumplimiento a esta estrategia.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al Proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica al Proyecto.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica al Proyecto.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplica al Proyecto.

Consulta Pública

Estrategia UAB 53 Depresión de Chapala		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
Estrategia	**Descripción**	**Vinculación**
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	No aplica al Proyecto.

Estrategia UAB 53 Depresión de Chapala		
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
Estrategia	**Descripción**	**Vinculación**
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica al Proyecto.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
	26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica al Proyecto.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica al Proyecto.

Consulta Pública

Estrategia UAB 53 Depresión de Chapala		
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
Estrategia	**Descripción**	**Vinculación**
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplica al Proyecto.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No aplica al Proyecto.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No aplica al Proyecto.
	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.	No aplica al Proyecto.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No aplica al Proyecto.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplica al Proyecto.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de	No aplica al Proyecto.

Consulta Pública

Estrategia UAB 53 Depresión de Chapala		
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
Estrategia	**Descripción**	**Vinculación**
	pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica al Proyecto.

Estrategia UAB 53 Depresión de Chapala		
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
Estrategia	**Descripción**	**Vinculación**
A) Marco Jurídico	42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica al Proyecto.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica al Proyecto.

Consulta Pública

3.4.2 Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Jalisco.

De acuerdo con el Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Jalisco, publicado en el Periódico Oficial del Estado (POE) el 28 de julio del 2001 y modificado el 27 de julio del año 2006. El Área del Proyecto (AP) incide directamente en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ag_4-127 A, cuyas características se describen en la siguiente tabla:

UGA	Política Territorial	Uso de suelo			Criterios Ecológicos
		Predominante	Compatible	Condicionando	
127	Aprovechamiento	Agrícola	-	Asentamientos humanos Infraestructura	**Ag.-** 5, 11, 15, 18, 19, 25, 26. **P.-** 15, 16, 19. **Ah.-** 10, 11, 13, 19, 26. **If.-** 5. **In.-** 1, 10, 11, 13, 16, 19. **Mi.-** 1, 9, 10, 11, 12, 13.

Ag= Agricultura, **P=** Pecuario, **Ah=** Asentamientos humanos, **If=** Infraestructura, **In=** Industria, **Mi=** Minería.

(Ag) Agrícola		
Criterio	**Descripción**	**Vinculación**
5	Promover una diversificación de cultivos acorde a las condiciones ecológicas del sitio.	No aplica al Proyecto.
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	No aplica al Proyecto.
15	En las cuencas atmosféricas donde se establecen poblaciones con problemas de contaminación del aire evitar el uso del fuego en la preparación de áreas de cultivo.	No aplica al Proyecto.
18	En áreas agrícolas cercanas a centros de población y/o hábitats de fauna silvestre hacer aplicación de pesticidas muy localizada y de forma precisa, evitando la dispersión del producto.	No aplica al Proyecto.
19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	No aplica al Proyecto.

Consulta Pública

(Ag) Agrícola		
Criterio	**Descripción**	**Vinculación**
25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	No aplica al Proyecto.
26	En terrenos agrícolas colindantes a las áreas urbanas favorecer la creación de sistemas productivos amigables para una comercialización directa y con apertura al público.	No aplica al Proyecto.

(P) Pecuario		
Criterio	**Descripción**	**Vinculación**
15	Monitorear la calidad del agua para consumo animal.	No aplica al Proyecto.
16	En aquellos sitios donde exista una combinación de áreas de pastoreo y vegetación natural incorporar ganadería diversificada	No aplica al Proyecto.
19	Debe promoverse, a nivel estatal, el concepto de calidad de los productos pecuarios a través de normas de calificación que motiven e incentiven la producción pecuaria, para que esta se oriente a la competitividad de un mercado globalizado.	No aplica al Proyecto.

Asentamientos humanos (Ah)		
Criterio	**Descripción**	**Vinculación**
10	Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas.	No aplica al Proyecto.
11	Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes	No aplica al Proyecto.
	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección,	No aplica al Proyecto.

Consulta Pública

Asentamientos humanos (Ah)		
Criterio	**Descripción**	**Vinculación**
	transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.	
	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad.	No aplica al Proyecto.
	Impulsar y apoyar la formación de recursos humanos según las áreas de demandas resultantes de las propuestas de ordenamiento, visualizándolas como áreas de oportunidad laboral para los habitantes del lugar.	No aplica al Proyecto.

Infraestructura (If)		
Criterio	**Descripción**	**Vinculación**
5	Promover e impulsar el aprovechamiento de energía solar como fuente de energía.	No aplica al Proyecto.

Industria (In)		
Criterio	**Descripción**	**Vinculación**
1	Establecer corredores industriales en zonas que se hayan identificado como de muy baja vulnerabilidad.	No aplica al Proyecto.
10	Las actividades industriales que se emplacen en el suelo rústico contarán con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto dentro del mismo predio, en el cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano pudiéndose utilizar para fines forestales, de cultivo o ecológicos. El ancho de esta franja de aislamiento se determinará según lo señalado en el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de lo previsto en la estrategia, a través del PVA propuesto.

Consulta pública

Industria (In)		
Criterio	**Descripción**	**Vinculación**
11	Apoyar el desarrollo de iniciativas empresariales locales que busquen la utilización innovadora de recursos naturales.	No aplica al Proyecto.
13	Facilitar el establecimiento de empresas que coadyuven al logro de la seguridad alimentaria del Estado.	No aplica al Proyecto.
16	Promover la existencia de ofertas educativas de diseño e industria manufacturera	No aplica al Proyecto.
19	Inducir la construcción de distritos industriales asegurando el encadenamiento productivo, la innovación de conocimiento endógeno y el predominio de pequeñas empresas.	No aplica al Proyecto.

Criterios Minería (Mi)		
Criterio	**Descripción**	**Vinculación**
	El aprovechamiento minero no metálico deberá de mantenerse en niveles donde se pueda lograr la rehabilitación de las tierras en la etapa de abandono.	No aplica al Proyecto.
	El aprovechamiento de bancos de material deberá prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas.	No aplica al Proyecto.
	Para materiales como arena, grava, tepetate, arcilla, jal y rocas basálticas el aprovechamiento se realizará con excavaciones a cielo abierto.	No aplica al Proyecto.
	El aprovechamiento de materiales geológicos para la industria de la construcción se realizará en sitios en los que no se altere la hidrología superficial de manera que resulten afectadas otras actividades productivas o asentamientos humanos.	No aplica al Proyecto.
	El aprovechamiento de materiales geológicos se realizará en sitios donde no se presenten zonas de afallamiento que propicien inestabilidad al sistema.	No aplica al Proyecto.

Consulta Pública

Criterios Minería (Mi)		
Criterio	**Descripción**	**Vinculación**
	El aprovechamiento de materiales geológicos se realizará en sitios donde no se presenten suelos con alta fertilidad y capacidad de producción de alimentos.	No aplica al Proyecto.

3.5 Normas Oficiales Mexicanas.

De acuerdo con la naturaleza y características del Proyecto, se llevó a cabo un análisis para identificar las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables durante las etapas asociadas a su ejecución, las cuales se precisan a continuación:

Normas Oficiales Mexicanas		
Norma	**Contenido**	**Vinculación**
Atmósfera		
NOM-041-SEMANAT-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 (DOF 10 de junio de 2015).*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el control de la emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de los vehículos automotores a través del PVA propuesto.
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 exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos (DOF 7 de septiembre de 2005).*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el control de emisiones 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 exceda los 3,857 kilogramos a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

Normas Oficiales Mexicanas		
Norma	**Contenido**	**Vinculación**
NOM-044-SEMARNAT-2006	*Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo, provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, equipadas con este tipo de motores (DOF 12 de octubre de 2006).*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el control de emisiones de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos a través del PVA propuesto.
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 (DOF 8 de marzo de 2018).*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el control de la emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de los vehículos automotores a través del PVA propuesto.
NOM-048-SEMARNAT-1993	*Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible (DOF 22 de octubre de 1993).*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el control de la emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas a través del PVA propuesto.
NOM-025-SSA1-2014	*Salud Ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y

Consulta Pública

Normas Oficiales Mexicanas		
Norma	**Contenido**	**Vinculación**
	evaluación (DOF 20 de agosto de 2014).	compensación suficientes para garantizar el límite permisible para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente a través del PVA propuesto.
NOM-165-SEMARNAT-2013	*Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes. (DOF 24 de enero de 2014).*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el registro de emisiones y transferencia de contaminantes a través del PVA propuesto.
NOM-085-SEMARNAT-2011	*Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición (DOF 02 de febrero de 2012).*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar los niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto a través del PVA propuesto.
Residuos de Manejo Especial		
NOM-161-SEMARNAT-2011	*Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a planes 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 (DOF 1° de febrero de 2013).*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo de los residuos a través del PVA propuesto.
Residuos Peligrosos		
NOM-052-SEMARNAT-2005	*Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se

Consulta Pública

Normas Oficiales Mexicanas		
Norma	**Contenido**	**Vinculación**
	residuos peligrosos (DOF. 26 de junio de 2006).	desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo de los residuos a través del PVA propuesto.
NOM-053-SEMARNAT-1993	*Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción, para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso, por su toxicidad al ambiente (DOF. 22 de octubre 1993).*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo de los residuos a través del PVA propuesto.
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-ECOL-1993 (DOF. 22 de octubre de 1993).*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el manejo de los residuos a través del PVA propuesto.
Ruido		
NOM-080-SEMARNAT-1994	*Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición (DOF 13 de enero de 1995).*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el control de la emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores a través del PVA propuesto.
NOM-081-SEMARNAT-1994	*Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (DOF 13 de enero de 1995;*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención,

Consulta Pública

Normas Oficiales Mexicanas		
Norma	**Contenido**	**Vinculación**
	Modificación numeral 5.4 DOF 3 de diciembre de 2013).	mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el control de la emisión de ruido proveniente de las fuentes fijas a través del PVA propuesto.
Suelo y subsuelo		
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	*Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación (DOF. 10 de septiembre de 2013).*	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para evitar la contaminación del suelo a través del PVA propuesto.

Consulta Pública

3.6 Áreas Naturales Protegidas y Prioritarias de jurisdicción federal, estatal y municipal

3.6.1.1 Áreas Naturales Protegidas.

El Convenio de Diversidad Biológica (CDB) define a las áreas protegidas como “áreas definidas geográficamente que hayan sido designadas o reguladas y administradas para lograr los objetivos específicos de conservación”, que proporcionan una serie de bienes y servicios ecológicos al mismo tiempo que preservan el patrimonio natural y cultural.

Asimismo, esta definición que guarda congruencia con la estipulada en la fracción II del artículo 3° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, que a la letra indica:

> ***Artículo 3°.*** *Para los efectos de esta Ley se entiende por: …*
> *II. Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que l nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley; …*

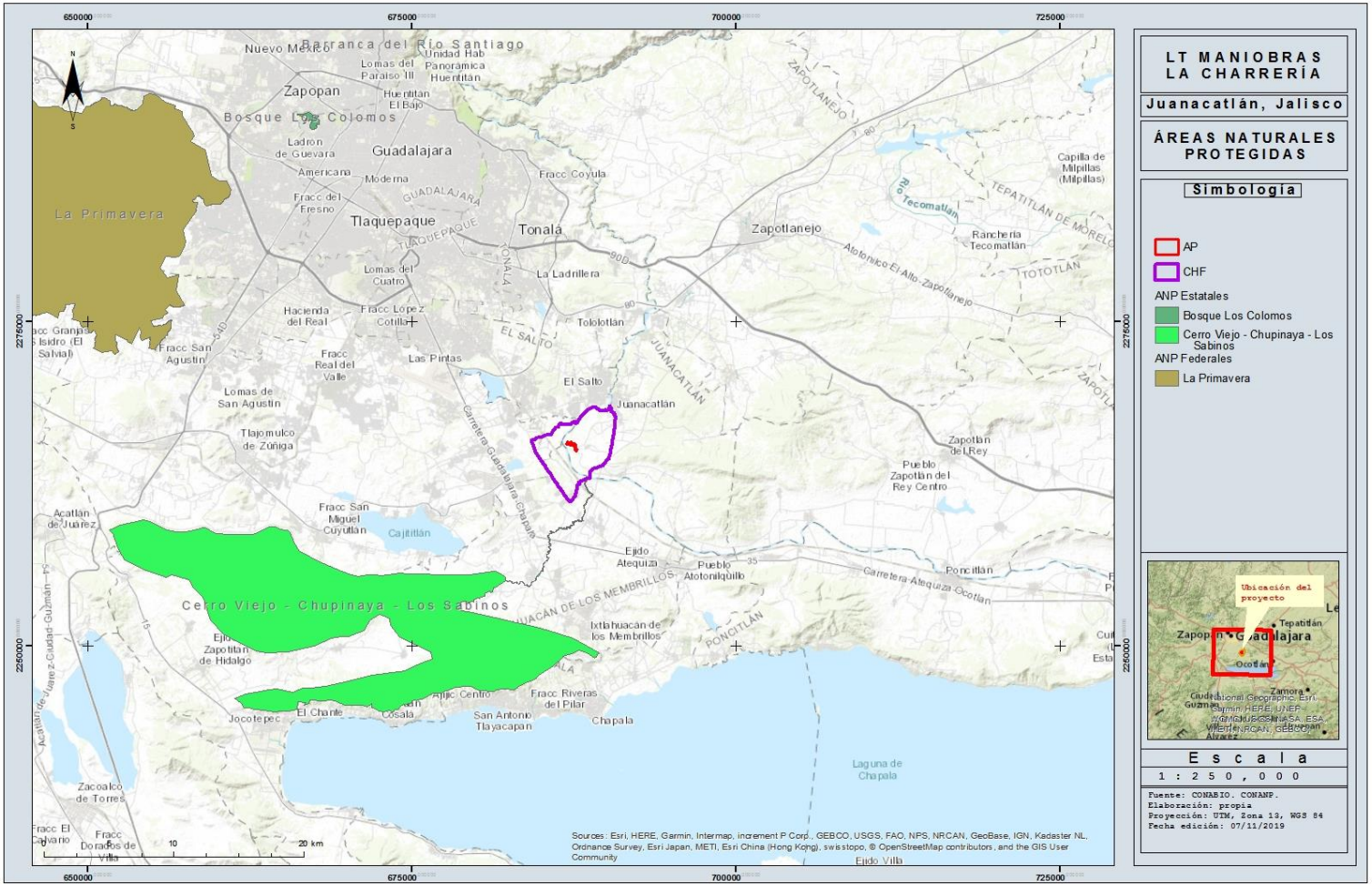
En México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) cuenta con un registro de 182 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal que administra, así mismo apoya a 339 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC). De acuerdo con lo descrito en el artículo 46, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), las ANP se clasifican como: Reserva de la Biósfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Monumentos Naturales y Santuarios.

De acuerdo con la información disponible en la página de la CONANP de las áreas naturales protegidas registradas, se detectó que el Proyecto (AP) no incide en ninguna de ellas, las más próximas son: APFF La Primavera a una distancia lineal de 31.51 km con dirección 290.56° noroeste.

Asimismo, se detectó que tampoco incidirá directamente en ninguna ANP estatal, siendo las más cercanas el Cerro Viejo – Chupinaya – Los Sabinos a 11.33 km dirección 211.43° suroeste; y ANP Bosque Los Colomos a 31.87 km dirección 321.72° noroeste.

Consulta Pública

Figura 1: ANP cercanas al Proyecto.



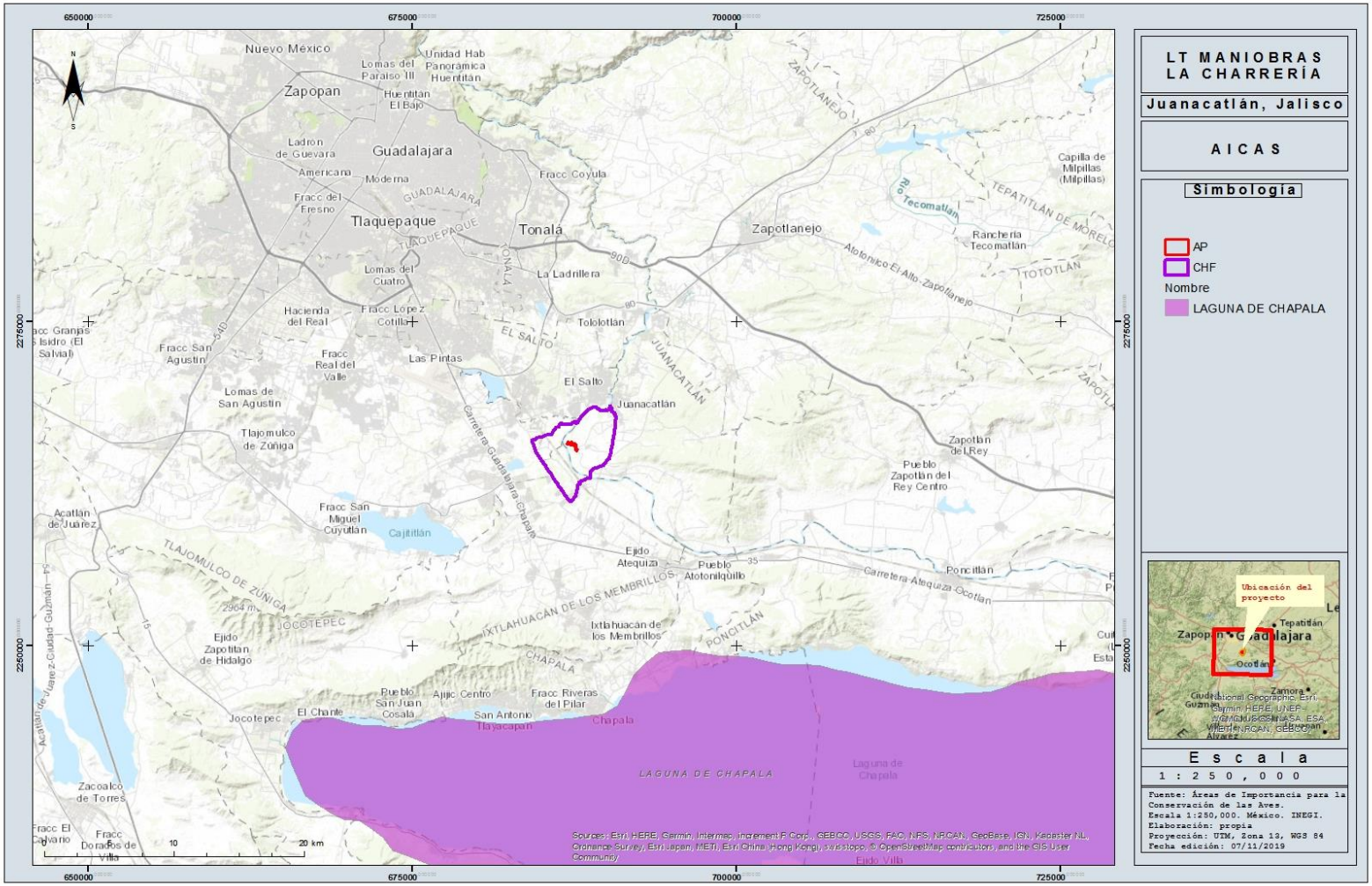
3.6.1.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en conjunto con la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International, con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) y con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, inició el Programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El listado completo incluye un total de 272 áreas, las cuales contienen aproximadamente 56,116 registros de diversas especies de aves, de la cuales, se identificó que el Proyecto no incide dentro de ninguna AICA, identificando que la más cercana dentro del estado de Jalisco corresponde a la Laguna de Chapala clave C-58, ubicada a una distancia aproximada de 18.20 km en dirección 154.78° sureste en el punto más próximo, por lo que no se verá afectada por el desarrollo del Proyecto.

Consulta Pública

Figura 2: AICA cercanas al Proyecto.



3.6.1.3 Sitios Ramsar

La Convención sobre los Humedales llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

Un compromiso fundamental de las partes contratantes de Ramsar consiste en identificar humedales adecuados e incluirlos en la lista de Humedales de Importancia Internacional, también conocida como la Lista de Ramsar.

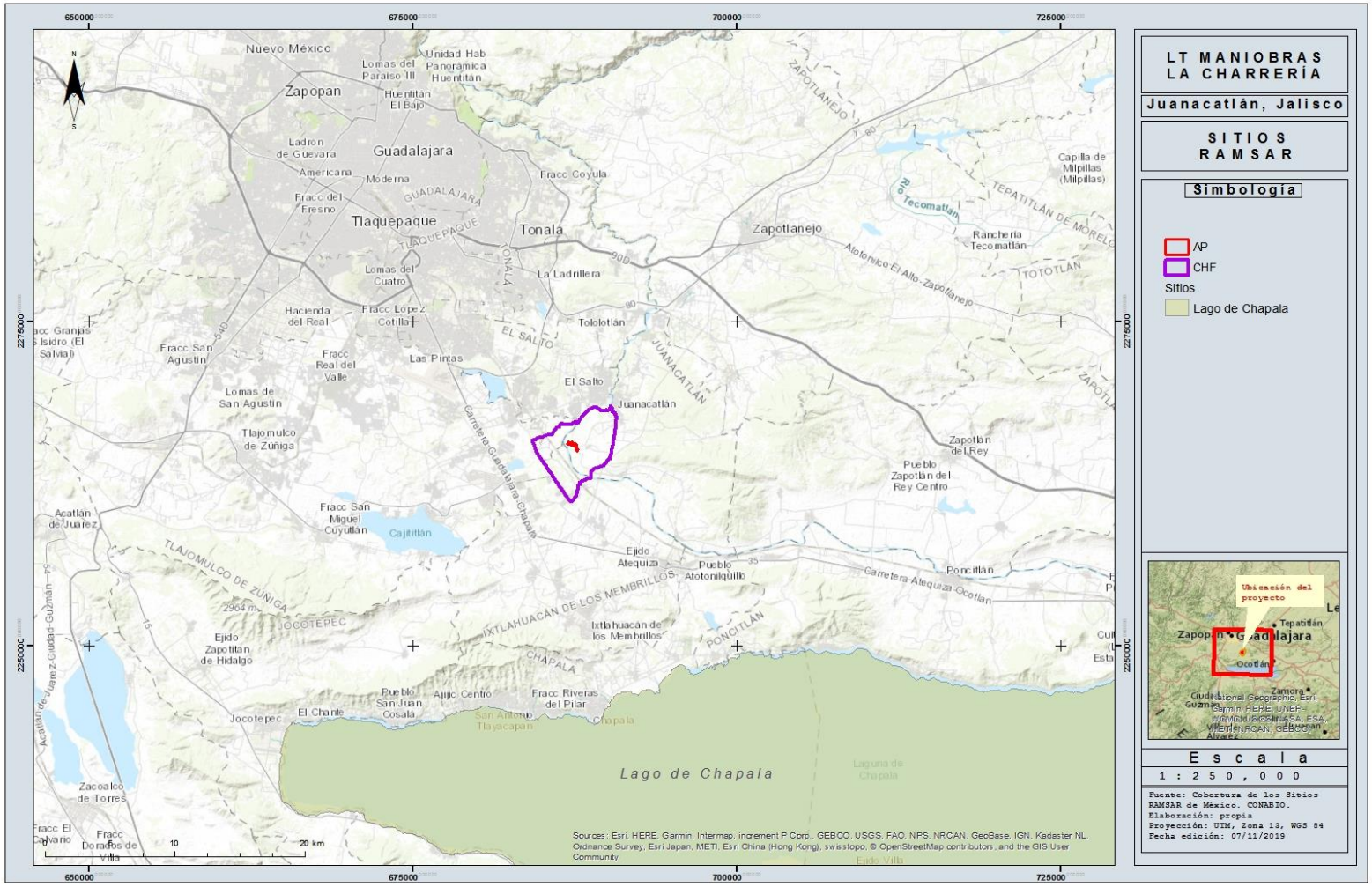
Actualmente en México se cuenta con un listado de 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional abarcando una superficie de 8’643,579 hectáreas.

El Proyecto no incide en ninguno de los sitios Ramsar registrados[4], los únicos Sitios Ramsar en las proximidades son: la Laguna de Chapala ubicada a 18.20 km en dirección 154.78° sureste; y la Laguna de Sayula a 45.05 km rumbo 222.06° noroeste, por lo que no se verán afectados por el desarrollo y operación del Proyecto.

Consulta Pública

[4] http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/ramsar/lsr.php

Figura 3: Sitios Ramsar cercanos al Proyecto.



3.6.1.4 Regiones Terrestres Prioritarias.

El Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad a cargo de la CONABIO, se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto de las 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 ecosistémica 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.

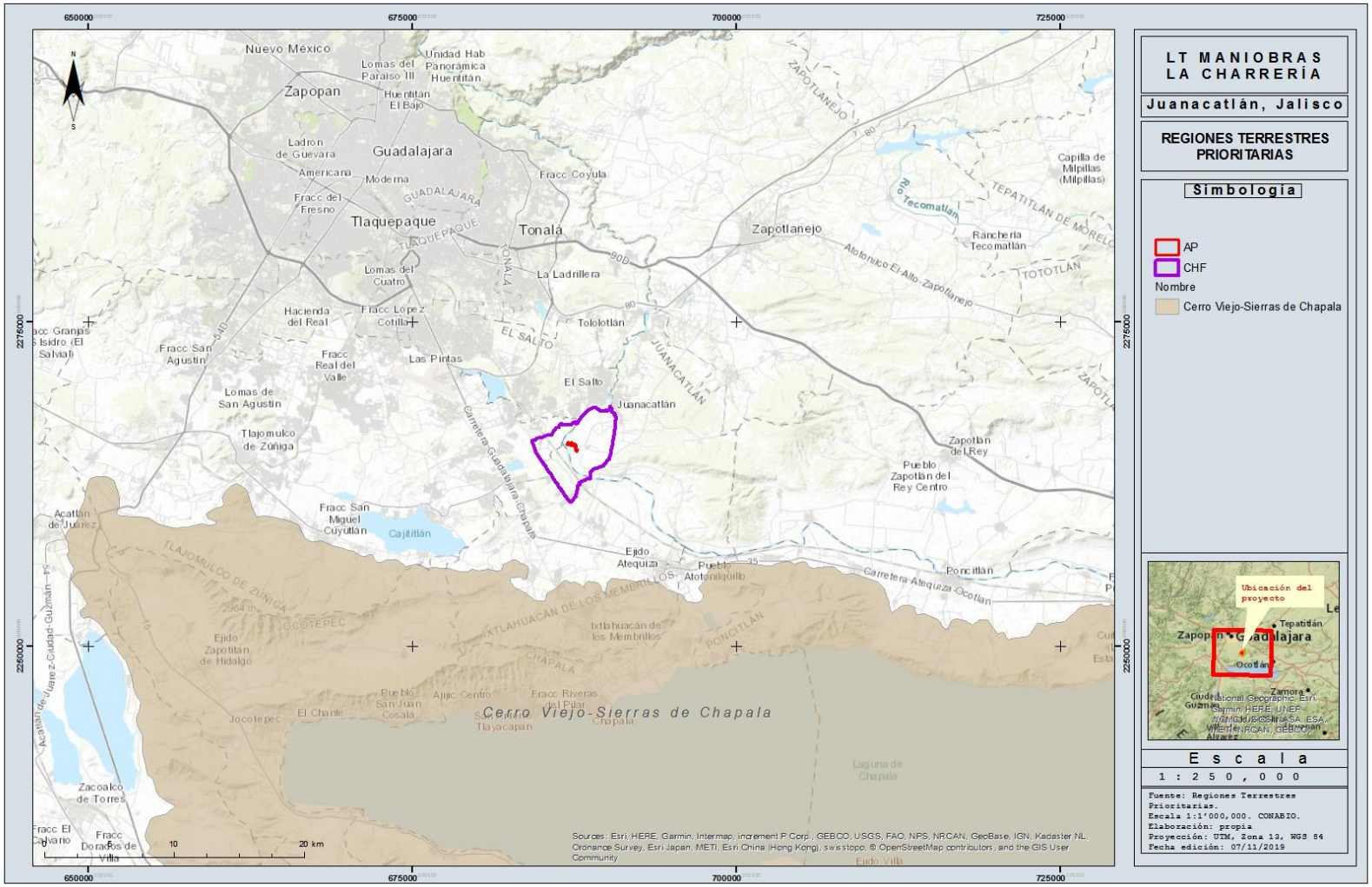
En términos numéricos la mayor concentración de RTP se presenta en las entidades de mayor extensión del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, las que al tener una baja densidad demográfica disponen de grandes espacios relativamente inalterados.

Debe tenerse en cuenta que las regiones identificadas tienen por sí mismas la calidad de prioritarias, ya que representan una propuesta sobre regiones del país que por sus atributos biológicos deben ser consideradas bajo algún esquema de conservación y de uso sustentable, por lo mismo se pretende sugerir acciones en el corto y mediano plazo, las cuales no necesariamente estarán encaminadas a decretarlas bajo alguna categoría de área natural protegida.

En México se cuenta con un registro de 152 Regiones Terrestres Prioritarias, de las cuales el Proyecto no recae en ninguna, siendo las más cercanas el Cerro Viejo – Sierras de Chapala clave RPT-113 a 11.33 km dirección 211.43° suroeste, por lo que no se verá afectada por el Proyecto.

Consulta Pública

Figura 4: RTP cercanas al Proyecto.



3.6.1.5 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

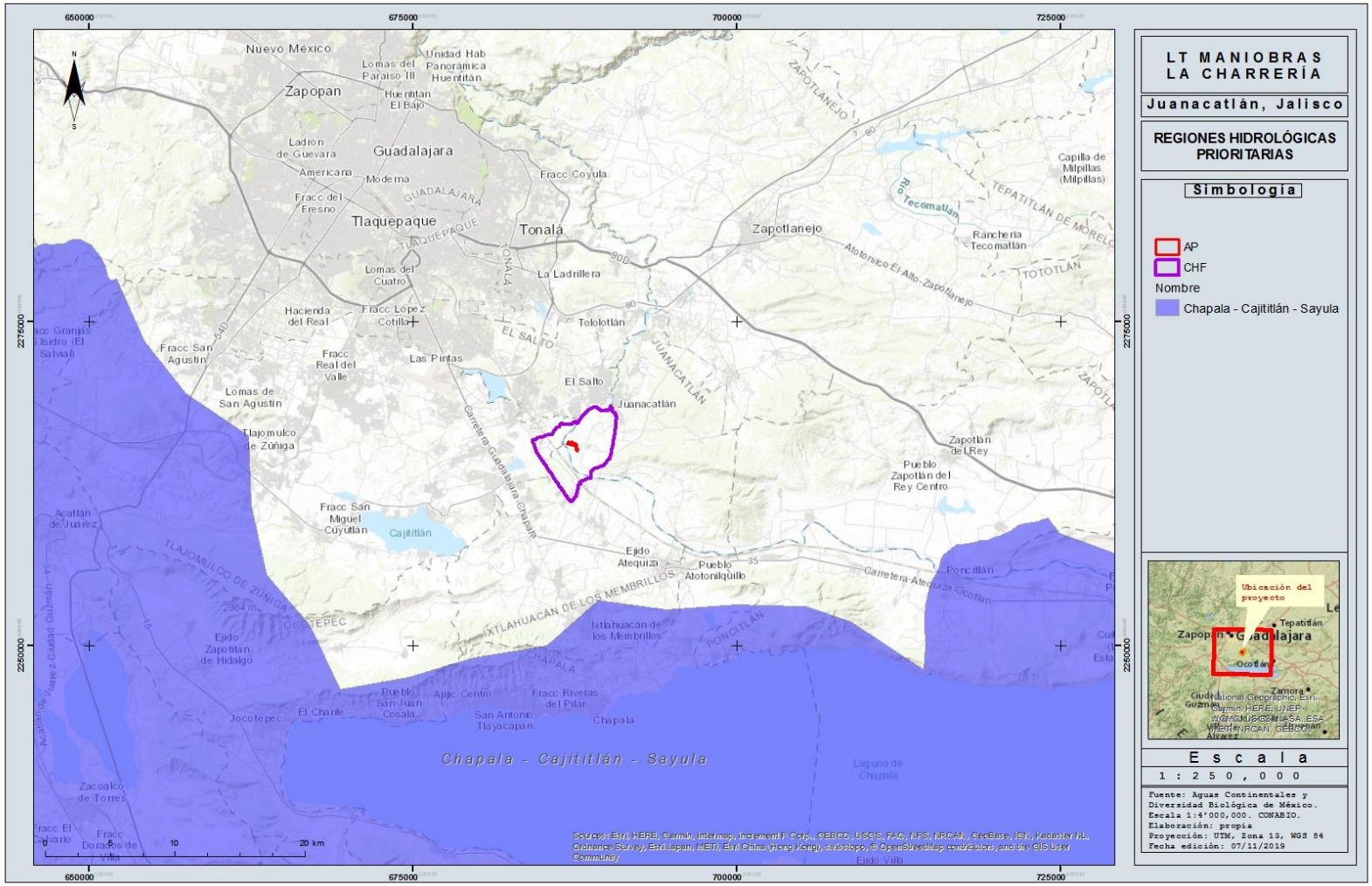
El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) implantado por la CONABIO en mayo de 1998, tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible, así como obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Se han identificado 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

De las RHP registradas, el Proyecto no incide directamente sobre ninguna Región Hidrológica Prioritaria siendo la más cercana al 58, Chapala – Cajititlán – Sayula a 11.92 km en dirección 165.00° sur, por lo que no se verá afectada con el Proyecto.

Consulta Pública

Figura 5: RHP cercanas al Proyecto.



3.6.1.6 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, comúnmente conocidas como UMA, pueden ser definidas como unidades de producción o exhibición en un área delimitada claramente bajo cualquier régimen de propiedad (privada, ejidal, comunal, federal, etcétera), donde se permite el aprovechamiento de ejemplares, productos y subproductos mediante la utilización directa o indirecta de los recursos de la vida silvestre y que requieren un manejo (SEMARNAT, 2003).

La Ley General de Vida Silvestre, en la fracción XLVIII del artículo 3°, las define como:

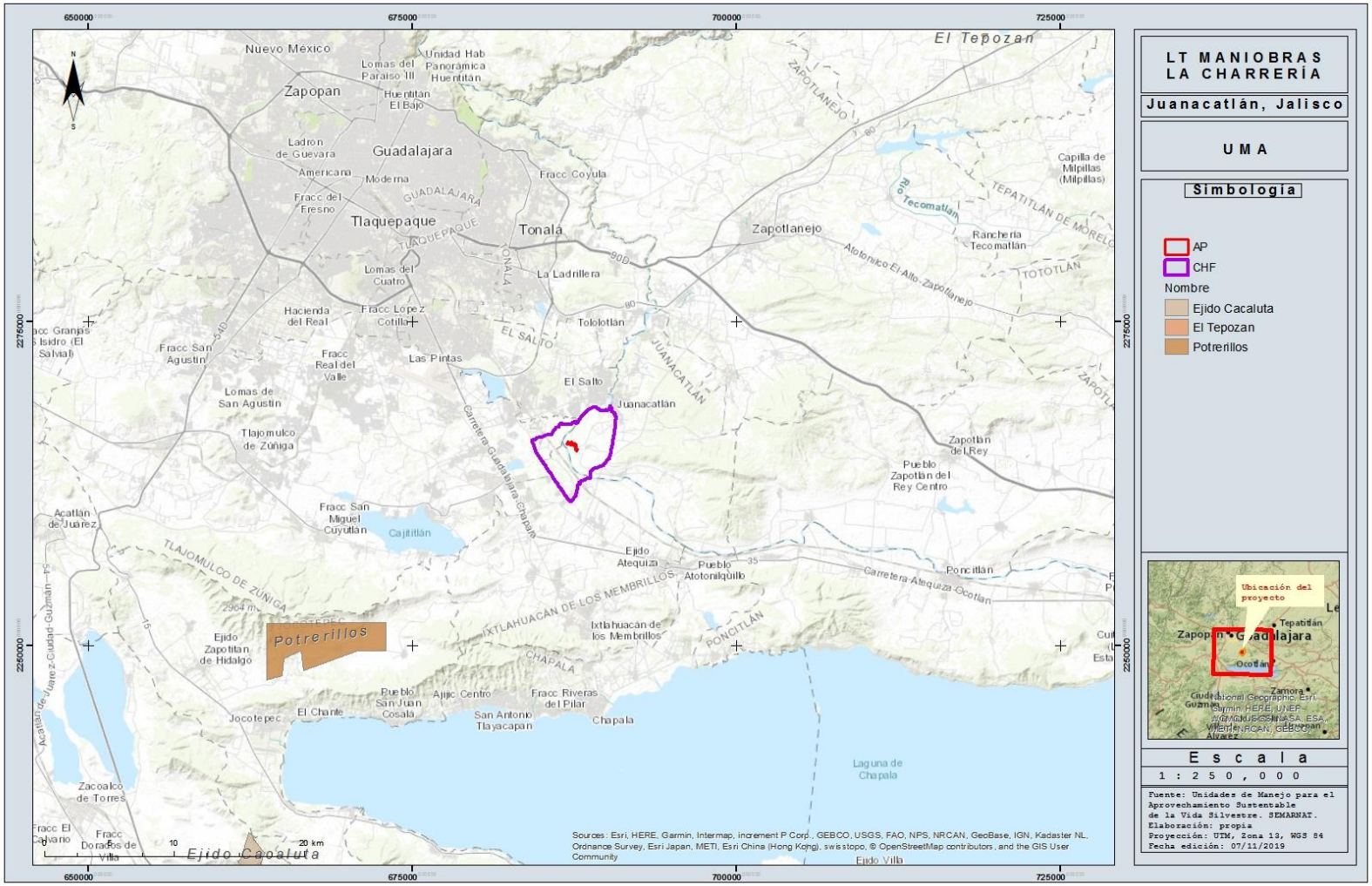
> ***Artículo 3o.*** *Para los efectos de esta Ley se entenderá por: …*
> *XLVIII. Unidades de manejo para la conservación de vida silvestre: Los predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado y dentro de los cuales se da seguimiento permanente al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen.*

Asimismo, esta Ley establece que solo a través de las UMA se permite el aprovechamiento de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre (SEMARNAT, 2005).

En el territorio nacional existe un registro con 8,384 Unidades de Manejo, de las cuales, el Proyecto no incide en ninguna siendo las más cercanas: la UMA “Ejido Cacaluta” a 43.20 km rumbo 44.27° noreste; la UMA El Tepozán a 70.34 km dirección 308.92° noroeste; y la UMA Potrerillos a 20.21 km con rumbo 229.27° noroeste, por lo que no se verán afectadas por el desarrollo y operación del Proyecto.

Consulta Pública

Figura 6: UMA cercanas al Proyecto.



3.6.1.7 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.

De acuerdo con el Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones de la LGEEPA del 16 de mayo de 2008, las áreas que se destinen voluntariamente a la conservación serán consideradas como áreas naturales protegidas competencia de jurisdicción federal, estipulado dentro del artículo 46 fracción XI, de esta Ley, en las que los propietarios de estas áreas establecen, administran y manejan sus propias áreas naturales protegidas.

Dentro del territorio nacional se cuenta con un listado de 388 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) abarcando una superficie de 417,562 hectáreas, de las cuales ninguna se encuentra en al área del Proyecto ni en un radio de más de 100 km en torno al Proyecto, por lo que se considera que no tendrán ninguna afectación.

Consulta Pública

3.7 Conclusiones

La Reforma Energética entre otros muchos objetivos, promueve la implementación de las energías renovables, ya que los cambios que contempla generan un impacto significativo en su desarrollo, lo que se ve reflejado en la incorporación paulatina de los conceptos de energías limpias y renovables en las políticas públicas, aunque no se vea reflejado en el PND vigente, al igual que en la legislación y normativa ambiental; sin embargo, si ha propiciado el incremento en la participación de los particulares en la generación de electricidad, ya que contempla un esquema más flexible que prevé la generación y entrega de energía libremente a personas físicas y morales, viéndose cada vez más favorecida la inversión en el desarrollo de proyectos tecnológicos con fuentes de energía alterna, como es la solar, aunado a la inclusión del concepto de "sustentabilidad" a nivel constitucional, lo que ha permitido que la promoción de energías renovables se convierta en un objetivo primordial en las actividades económicas que regula el Estado Mexicano.

En México el 78.9 % de la energía eléctrica se genera por la quema de hidrocarburos, siendo el combustóleo el más utilizado a nivel nacional. Estos métodos tradicionales para generar energía eléctrica son una de las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera terrestre. Dichos gases de efecto invernadero son la principal causa del calentamiento global.

En el país, tan solo para generar electricidad se emiten a la atmósfera más de 200 millones de toneladas de dióxido de carbono anualmente. Los efectos del cambio climático resultan cada vez más evidentes en las diferentes regiones del país, por lo que resulta impostergable la necesidad de contribuir a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, definido por las Naciones Unidas como una necesidad urgente para combatir el cambio climático.

Un cambio en la forma en que generamos y consumimos electricidad es urgente para disminuir el rápido y devastador efecto del calentamiento global. Y la participación del sector privado para implementar este tipo de tecnologías en es estado de Jalisco, son fundamentales para lograr un cambio en la manera en que se genera electricidad en el país.

Por lo cual, resulta necesario facilitar por medio de los procesos de gestión a cargo de la autoridad en materia ambiental el desarrollo de este tipo de proyectos que tienen un impacto positivo y directo en el medio ambiente, mejorando la calidad del aire que todos respiramos y evitando que la temperatura del planeta se eleve cada vez más.

Por ello, el desarrollo y operación de este tipo de proyectos resultan convenientes para el mejoramiento del transporte (evacuación) y distribución de energía la eléctrica generada a través de una producción con bajos impactos ambientales, principalmente atmosféricos, no obstante, deben sujetarse no solo a las disposiciones federales para demostrar su sustentabilidad, sino también obtener los registros, permisos, licencias, autorizaciones y concesiones federales, estatales y municipales correspondientes, ya que están sujetos a demostrar además la congruencia con los criterios de regulación ambiental establecidos en los ordenamientos ecológicos del territorio tanto en el ámbito estatal como en el municipal, ya que se trata de facultades y atribuciones constitucionales debidamente otorgadas a las

Consulta Pública

Asimismo, resulta compatible con el cumplimiento de las metas nacionales para la promoción de la industria eléctrica con bajo impacto ambiental, a fin de garantizar la creciente demanda que se prospecta al alza en el territorio nacional, por lo que se han establecido diversas políticas públicas para facilitar la inversión y simplifican los procesos administrativos para su operación. Al ser compatible con el cumplimiento de las metas planteadas en el fomento de fuentes alternativas de generación de energías, principalmente solar, toda vez que la entidad, por su ubicación, cuenta con un alto índice de radiación solar, lo que hace factible su aprovechamiento.

Aunado a lo anterior y de acuerdo al análisis realizado en la presente MIA-R respecto de la vinculación del Proyecto con la normatividad y legislación ambiental federal, estatal y municipal aplicables, tomando en consideración las obligaciones legales en la materia que de ellas se desprenden, se concluye que la implementación, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto conlleva únicamente el condicionamiento jurídico y técnico a través de la aplicación de las acciones y medidas preventivas, de mitigación, restauración y/o compensación necesarias para cumplir con cabalidad las condiciones jurídicas establecidas en la legislación aplicable para la obtención de los registros, permisos, licencias, autorizaciones y concesiones necesarias para su legal ejecución.

3.7.1 Factores ambientales

Para la instalación del Proyecto se requerirá de la autorización por parte de la SEMARNAT para el cambio de uso del suelo de terrenos forestales (CUSTF), toda vez que se detectó vegetación clasificada como forestal en el sitio del Proyecto, para lo cual se presentara el estudio específico.

No existe criterio establecido por algún Programa de Ordenamiento Ecológico Regional o Local que prohíba el desarrollo del Proyecto en el área propuesta.

Como se mencionó anteriormente, el área donde se pretende llevar a cabo el Proyecto no se encuentra dentro o en las inmediaciones de alguna Área Natural Protegida de competencia federal, estatal o municipal, ni en ninguna región prioritaria terrestre o hidrológica.

Por último, se hace énfasis que el diseño del Proyecto y las infraestructuras necesarias para su interconexión fue planeado considerando la naturaleza de su proceso para asegurar el cumplimiento de las disposiciones establecidas por la normatividad ambiental vigente en la materia y asegurando de no comprometer la estabilidad ecológica del sitio donde se pretende desarrollar.

Anexos

En el Anexo del Capítulo 3, se adjuntan los mapas de ubicación de las áreas de importancia con respecto al polígono del Proyecto:

- Áreas naturales protegidas (ANP).
- Áreas de importancias para la conservación de las aves (AICAS).
- Sitios Ramsar (Ramsar).

Consulta Pública

- Regiones terrestres prioritarias (RTP).
- Regiones hidrológicas prioritarias (RHP).
- Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA).

Consulta Pública

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN 259

4.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE SE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO 259
4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR 267
4.2.1 MEDIO ABIÓTICO 269
4.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos 269
4.2.1.1.1 Tipo de clima 269
4.2.1.1.2 Tipos de clima identificados en el SAR y en el AP 271
4.2.1.2 Temperatura 271
4.2.1.3 Temperaturas extremas 273
4.2.1.4 Precipitación 276
4.2.1.4.1 Evaporación 279
4.2.1.4.2 Vientos dominantes (dirección y velocidad) en forma mensual y anual 282
4.2.1.5 Fenómenos climatológicos 284
4.2.1.5.1 Heladas 284
4.2.1.5.2 Ciclones (huracanes) 284
4.2.1.5.3 Granizo 287
4.2.1.5.4 Sequías 287
4.2.1.5.5 Inundaciones 290
4.2.1.6 Geomorfología 292
4.2.1.6.1 Fisiografía 292
4.2.1.6.2 Geomorfología 293
4.2.1.6.3 Geología 293
4.2.1.6.4 Estratigrafía 293
4.2.1.6.5 Litología 295
4.2.1.7 Topoformas 299
4.2.1.8 Pendiente y relieve 301
4.2.1.9 Presencia de fallas y fracturas 302
4.2.1.10 Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica 305
4.2.1.10.1 Sismos 305
4.2.1.10.2 Deslizamiento o hundimiento 307
4.2.1.10.3 Volcanes 307
4.2.1.11 Conclusiones 307
4.2.1.12 Suelo 310
4.2.1.12.1 Tipos de suelos presentes en el área del SAR, AIP y AP 312

Consulta Pública

4.2.1.12.2 Tipos de suelo 312
4.2.1.13 Erosión 315
4.2.1.13.1 Erosión hídrica 315
4.2.1.13.2 Erosión eólica 327
4.2.1.14 Agua 336
4.2.1.14.1 Hidrología superficial 336
4.2.1.14.2 Hidrología subterránea 354
4.2.1.15 Volúmenes y gasto hidráulico 359
4.2.1.15.1 Cálculo de balance hídrico e Infiltración 360
4.2.1.16 Infiltración 363
4.2.2 MEDIO BIÓTICO 369
4.2.2.1 Vegetación 369
4.2.2.1.1 Resultados Sistema Ambiental Regional 381
4.2.2.1.2 Resultados Área del Proyecto 396
4.2.2.2 Fauna 411
4.2.2.2.1 Metodología 412
4.2.2.2.2 Cálculo de riqueza y diversidad 417
4.2.2.2.3 Trabajo de Gabinete 420
4.2.2.2.4 Resultados SAR 420
4.2.2.2.5 Resultados AP 430
4.2.2.2.6 Red Trófica 438
4.2.2.2.7 Conclusión 440
4.2.2.3 Medio Socioeconómico 441
4.2.2.3.1 Demografía 441
4.2.2.3.2 Población económicamente activa 441
4.2.2.3.3 Marginación y pobreza 442
4.2.2.3.4 Vivienda 443
4.2.2.3.5 Religión 443
4.2.2.3.6 Economía 444
4.2.2.3.7 Educación 444
4.2.2.3.8 Salud 444
4.2.2.3.9 Atractivos culturales y turísticos 445
4.2.2.4 Monumentos históricos 445
4.2.2.5 Obras de Arte 445
4.2.2.6 Tradiciones y costumbres 446
4.2.2.7 Artesanías 447
4.2.2.8 Paisaje 448
4.2.2.8.1 Descripción del paisaje desde un enfoque ecológico 448
4.2.2.8.2 Agentes modeladores del paisaje en el área de estudio 449

Consulta Pública

4.2.2.9 Descripción del paisaje desde un enfoque visual 449
4.2.2.10 Determinación de la cuenca visual 451
4.2.2.10.1 Análisis de la calidad visual 452
4.2.2.10.2 Calidad visual en el área de estudio 453
4.2.2.10.3 Análisis de la fragilidad visual 454
4.2.2.10.4 Fragilidad visual en el área de estudio 457
4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 459
4.3.1 INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL 460

Consulta Pública

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

4.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde se pretende establecerse el proyecto

La importancia de describir el Sistema Ambiental Regional (SAR) para efecto de un estudio de impacto ambiental radica en el reconocimiento del estado cero o sin proyecto, de la zona donde se pretende construir el mismo, para después poder valorar cuáles serán los impactos tanto adversos como benéficos que resulten de la ejecución del proyecto, cuyas alternativas, diseño y medidas de mitigación se propongan de acuerdo a los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

La delimitación del SAR, tiene el objetivo de definir la unidad geográfica de referencia para la evaluación de impacto ambiental; esta unidad geográfica debe abarcar los ecosistemas con relevancia para el proyecto evaluado y en los cuales el desarrollo y operación del mismo podría influir.

Un ecosistema es un súper organismo con una complejidad organizacional con múltiples interacciones y recursividad. No es un concepto espacial, y por consiguiente, no se le atribuye una distribución geográfica (Alessandro & Pucciarelli, 2012). Al conformar los ecosistemas sistemas continuos, sin fronteras y carecer de barreras definidas, se hace evidente la dificultad para establecer la delimitación de estos. No obstante, para la evaluación de impacto ambiental es necesario contar con un sistema de referencia el cual, al tener límites territoriales, permite concretar el ámbito de análisis. A través de esta noción de SAR, es posible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas presentes, y prever cómo y en qué nivel el proyecto va influir en los procesos que se llevan a cabo.

Para lograr lo anterior, se hace necesario realizar un análisis del territorio, con un enfoque sistémico y holístico que permita obtener una visión integral de los componentes y procesos que se tienen lugar, a distintas escalas, en el área del proyecto. Para llevar a cabo el diagnóstico de un sistema territorial existen numerosos enfoques. Gómez Orea en su libro Ordenación Territorial (2007) adopta una aproximación por subsistemas y menciona los siguientes:

- **Medio físico:** elementos y procesos naturales del territorio.
- **Población:** sus actividades de producción, consumo y relación social.
- **Sistema de asentamientos:** el conjunto de asentamientos humanos y los canales a través de los que se relacionan.
- **Marco legal e institucional**: regula y administra las reglas de funcionamiento.

Consulta Pública

Todos estos componentes pueden ser inventariados, analizados y cartografiados utilizando los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Así, para diagnosticar el sistema territorial, se utilizó el software de Sistemas de Información Geográfica ArcGIS 10.5., con el objetivo de lograr una visión integral del área a distintas escalas espaciales.

Siguiendo el enfoque de Gómez Orea, se ingresó y se procesó en software información referente a la hidrografía, edafología, litología, topología, fisiografía, topoformas, uso de suelo y vegetación, red de caminos y carreteras, localidades rurales y urbanas, minas, áreas protegidas y el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial.

El área de estudio de los impactos identificados como significativos se conforma por un área geográficamente más pequeña inscrita dentro del SAR y en la que el nivel de detalle de los estudios es mayor. En este ejercicio en el que se transita de lo general a lo particular, no solamente se identifican los impactos significativos, sino su área probable de afectación.

En años recientes, las cuencas hidrográficas se han convertido en unidades físico-naturales cada vez más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo (Walker *et al*., 2002; Cotler y Caire, 2009). El análisis ambiental en un contexto de cuencas permite entender las interrelaciones entre los recursos y condiciones naturales (relieve-suelo-clima-vegetación-fauna), así como las formas en las cuales la población hace uso de ellos, y su impacto en los ecosistemas (Sabatier *et al*., 2005).Este enfoque de cuencas nos da la posibilidad de evaluar y de explicar las externalidades resultantes de los diferentes usos del suelo, así como las derivadas del desarrollo de un nuevo proyecto.

Par la delimitación del SAR del presente proyecto se consideraron como punto de partida, dos microcuencas determinadas por FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido), esto debido a que son cuencas definidas por un organismo gubernamental (SAGARPA/FIRCO, 2006). Las microcuencas corresponden a Cajititlán y El Salto y con numeración de identificación FIRCO 12-047-12-007 y FIRCO 12-047-08-0015 respectivamente.

Así también, y debido a que las carreteras funcionan como una barrera física que corta a los escurrimientos, el SAR también se delimito mediante la presencia de carreteras existentes en la zona. Por lo cual, el SAR quedó delimitado en su parte sur, suroeste y oeste (flanco izquierdo del polígono) por la carretera estatal Planta Industrial Cydsa–La Capilla. Al este (flanco derecho) fue delimitado por la carretera estatal Juanacatlán–Miraflores, la delimitación al norte fue bordeando el centro de población de Juanacatlán, yendo en dirección de este-oeste, para sí llegar al límite noroeste (flanco superior izquierdo) del SAR, donde su delimitación obedeció a la presencia y cauce del Río Santiago.

Por lo cual el SAR definido para el proyecto es extenso y no depende de la división municipal, por lo tanto, ocupa una fracción de los siguientes municipios (ver figura 1):

- Juanacatlán
- Tlajomulco de Zúñiga
- Ixtlahuaca de los Membrillos

Consulta Pública

El **Área de Influencia del proyecto (AIP)**, se establece como una parte del SAR y contiene al área del Proyecto; por lo tanto, tiene potencial de influencia hacia y desde el proyecto, y está contenida en el mismo sistema. El AIP es el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto, y que tienen potencial de alterar algún elemento ambiental. En este caso en particular, se tomó como **área de influencia** la totalidad de la superficie que ocuparán las obras de los proyectos colindantes y a los que está asociado el presente. Estos son, "Central de Ciclo Combinado La Charrería" que cuenta con autorización condicionada mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/06136 y la "Subestación de Maniobras y Punto de Interconexión Asociadas a la Central de Ciclo Combinado La Charrería" el cuál se encuentra en proceso de Evaluación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT con número de bitácora 09/MG-0281/05/19 y clave de proyecto 14JA2019E0054, ambos en el municipio de Juanacatlán.

El **Área del Proyecto (AP)** es el área directamente afectada por la construcción de la infraestructura (temporal y permanente) y al igual que el AIP, se localiza en el municipio de Juanacatlán.

El **Cambio de Uso de Suelo (CUS)** está superficie se encuentra contenida dentro del AP y corresponde al área donde se llevará a cabo la remoción de la vegetación forestal, para preparar el terreno y llevar a cabo todas las obras y actividades del Proyecto (temporales y permanentes).

Las dimensiones para las superficies definidas; considerando todos los factores anteriores, son las siguientes:

- Sistema Ambiental Regional: 2,552.79 ha
- Área de Influencia del Proyecto: 51.87 ha
- Área del Proyecto: 9.61 ha
- Cambio de Uso de Suelo: 3.30 ha

El Área del Proyecto (AP) se encuentra contenida en el Área de Influencia del Proyecto (AIP), por lo tanto, los factores abióticos son los mismos para ambas áreas.

Todas las coordenadas de cada uno de los vértices que delimitan la poligonal del SAR, AIP, AP y del CUS se adjuntan en hojas de cálculo de Microsoft Excel, llamada "Superficies y Coordenadas" con formato .xls y .csv, en el anexo del capítulo 2. Estas coordenadas se encuentran en el sistema proyectado Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 13Q, Datum WGS 1984.

En el mismo anexo, se encuentra una carpeta denominada Shapes, para la visualización de la poligonal del SAR, AIP, AP y del CUS en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental, SIGEIA, de SEMARNAT.

Consulta Pública

Figura 1: Sistema Ambiental Regional del proyecto, Área de Influencia y Área del proyecto con imagen de Google Earth

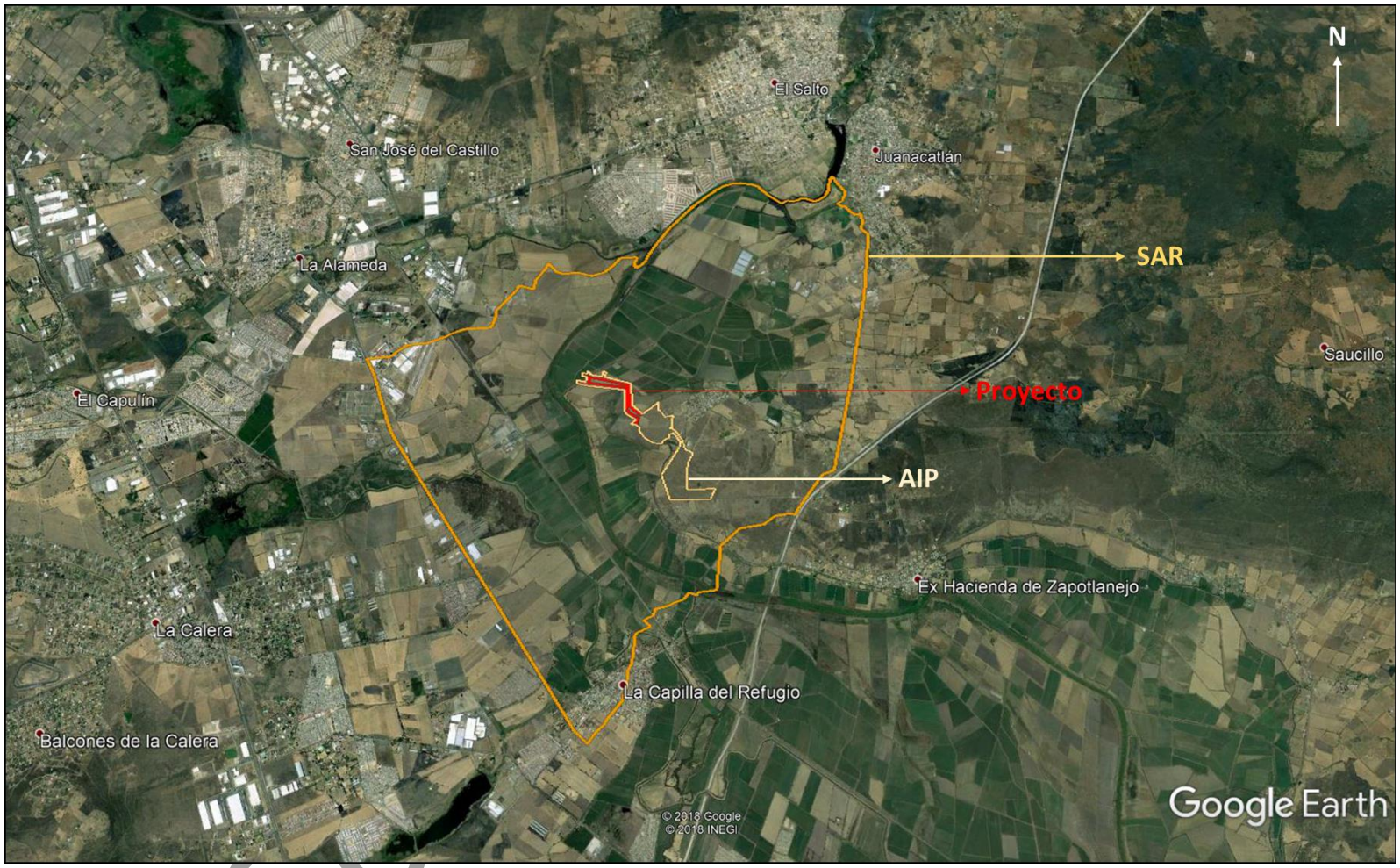


Figura 2: Sistema Ambiental Regional (SAR).



Figura 3: Área de influencia del proyecto (AIP).

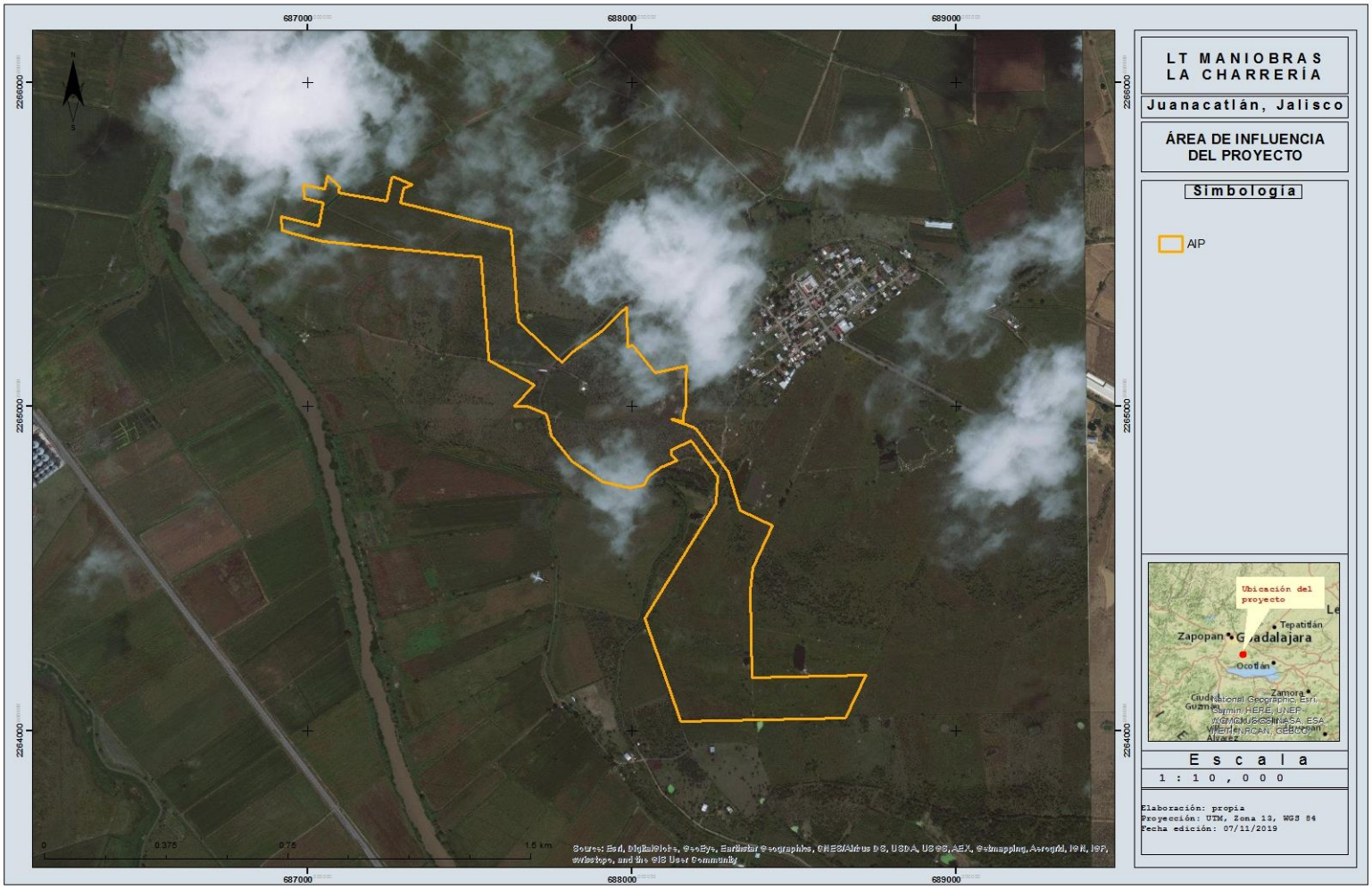


Figura 4: Área del proyecto (AP)

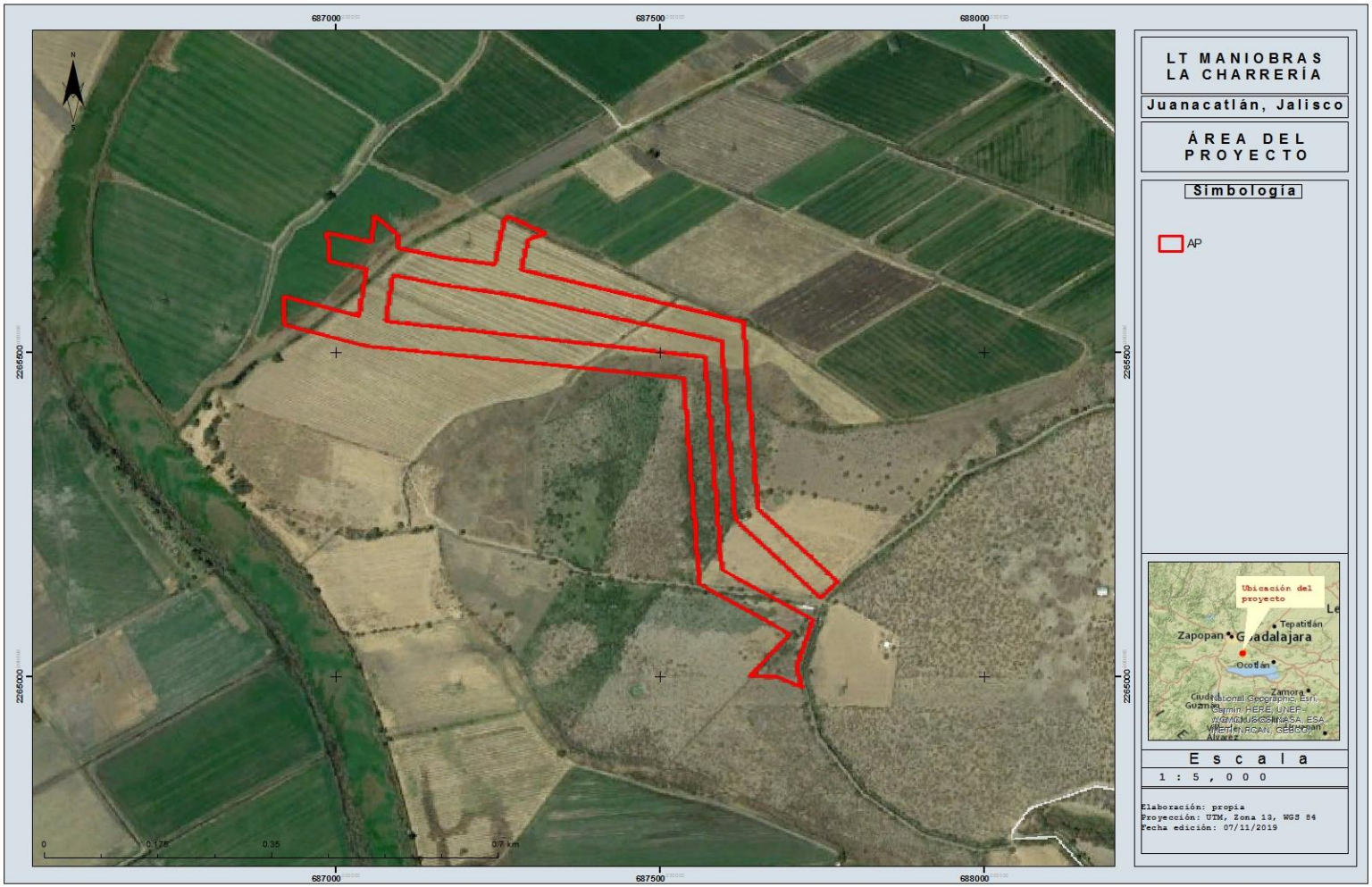
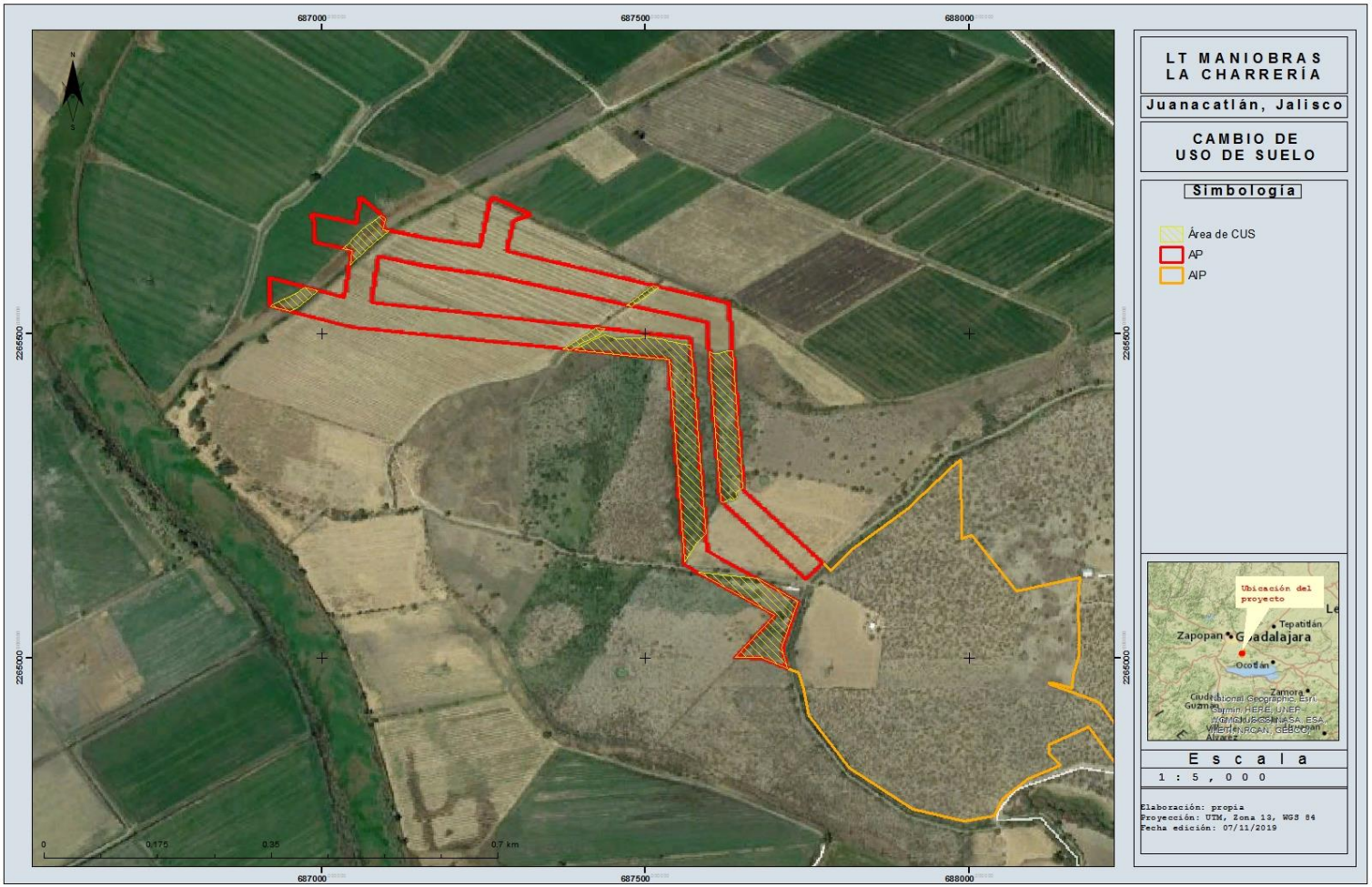


Figura 5: Cambio de Uso de Suelo (CUS).



4.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

El SAR delimitado para la LT Maniobras La Charrería Entq. Atequiza – Tierra Mojada Maniobras (A3M50), dirección a Zapotlanejo se encuentra dentro de los municipios de Juanacatlán, Tlajomulco de Zúñiga y Ixtlahuacán de los Membrillos en el estado de Jalisco

La mayor parte de SAR se localiza dentro del municipio de Juanacatlán que se ubica en la parte centro-oriente en el estado de Jalisco y colinda al norte con los municipios de Tonalá y Zapotlanejo, en la zona sur colinda con los municipios de Chapala y Poncitlán, al este con Zapotlán el Rey y al oeste con los municipios de Ixtlahuacán de los Membrillos, el Salto y Tlajomulco de Zúñiga. Territorialmente Juanacatlán está formado por una extensión de aproximadamente 80.08 kilómetros cuadrados.

Debido a las diferentes elevaciones que tiene, dicho municipio se encuentra a una altura promedio de 1,530 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra situado entre las coordenadas 20° 24' 00" y 20° 32' 15" latitud norte y entre 103° 03' 10" y 103° 15' 00" longitud oeste.

El municipio de Tlajomulco de Zúñiga se localiza en la porción media de la región centro del estado, limita al norte con los municipios d Zapopan, Tlaquepaque y El Salto, al sur con Jocotepec y Chapala, al este con Juanacatlán e Ixtlahuacán de los Membrillos y al oeste con Acatlán de Juárez y Tala. Su extensión territorial es de 713.95 kilómetros cuadrados.

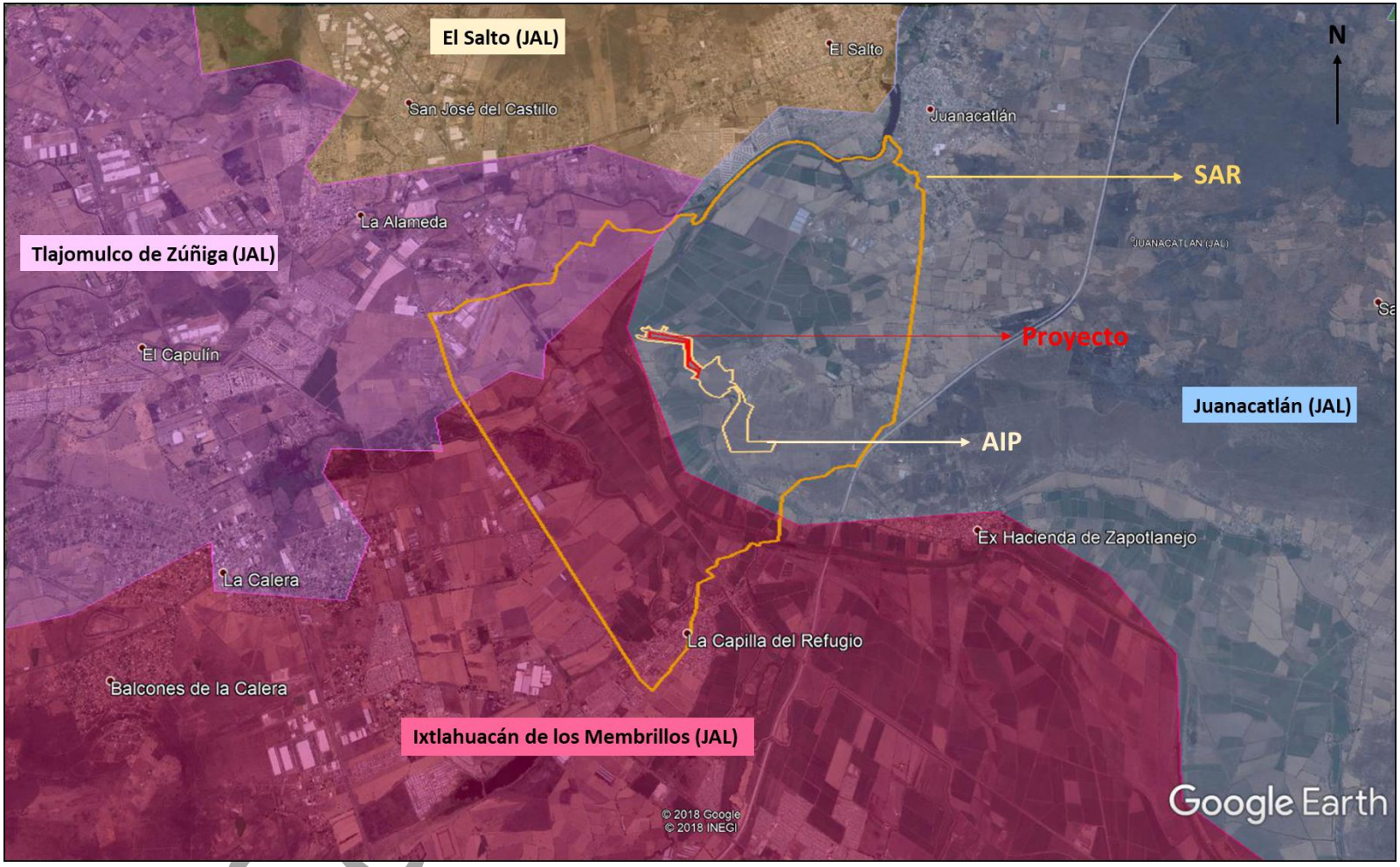
Los terrenos del municipio pertenecen al período cuaternario y están compuestos por rocas ígneas, brecha volcánica tobas y basaltos. El clima en el municipio es semiseco con invierno y primavera secos, y semicálido sin estación invernal definida. La temperatura media anual es de 19.7° C y tiene una precipitación media anual de 821.9 mm.

El municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos se localiza al centro del estado a una altura de 1,570 msnm. Limita la norte con el municipio de El Salto, al sur con Chapala, al este con Juanacatlán y Poncitlán, al oeste con Tlajomulco de Zúñiga. Su extensión territorial es de 202.39 kilómetros cuadrados. Las zonas planas representan el 62% del territorio municipal, con alturas de 1,500 a 1,600 metros; las zonas semiplanas representan el 20% del territorio, con alturas de 1,600 a 1,700 metros; y las zonas accidentadas representan el 18% del territorio, con alturas de 1,700 a 2,300 metros de altura sobre el nivel del mar

El clima se clasifica como semiseco con invierno y primavera secos, y semicálido sin estación invernal definida. La temperatura media anual es de 19.8° C., y tiene una precipitación media anual de 797.9 milímetros con régimen de lluvias en junio, julio y agosto.

Consulta Pública

Figura 6: Ubicación municipal del SAR, AIP y AP



4.2.1 Medio abiótico

Los componentes abióticos son los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes son: el agua, la temperatura, el suelo, la humedad y el aire.

4.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos

El clima comprende valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico en una región durante un período representativo: temperatura, humedad, presión, viento y precipitaciones, principalmente. Estos valores se obtienen con la recopilación de forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante períodos que se consideran suficientemente representativos, de 30 años como mínimo. Estas épocas necesitan ser más largas en las zonas subtropicales y templadas que en la zona intertropical, especialmente, en la faja ecuatorial, donde el clima es más estable y menos variable en lo que respecta a los parámetros climáticos.

Los factores naturales que afectan al clima son la latitud, altitud, orientación del relieve, continentalidad (o distancia al mar) y corrientes marinas. Según se refiera al mundo, a una zona o región, o a una localidad concreta se habla de clima global, zonal, regional o local (microclima), respectivamente.

El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento es difícil de predecir. Por una parte, hay tendencias a largo plazo debidas normalmente a variaciones sistemáticas como la de la concentración de los gases de efecto invernadero, la de la radiación solar o los cambios orbitales.

Para el estudio del clima hay que analizar los elementos del tiempo: la temperatura, la humedad, la presión, los vientos y las precipitaciones. De ellos, las temperaturas medias mensuales y los montos pluviométricos mensuales son los datos más importantes que normalmente aparecen en los gráficos climáticos.

4.2.1.1.1 Tipo de clima

A través de las clasificaciones climáticas se describe el comportamiento de estos elementos a lo largo del año, comparando unas regiones con otras. La descripción del clima de una zona o región sintetiza en forma de letras o siglas sus características más importantes. A partir de 1964 Enriqueta García adaptó para las condiciones de México la clasificación mundial de Wilhelm Köppen. Ésta ha recibido el denominativo de sistema de Köppen modificado por García y ha sido usado oficialmente en el país, cuyos mapas a varias escalas han sido publicados por el actual Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2001-2008) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2008).

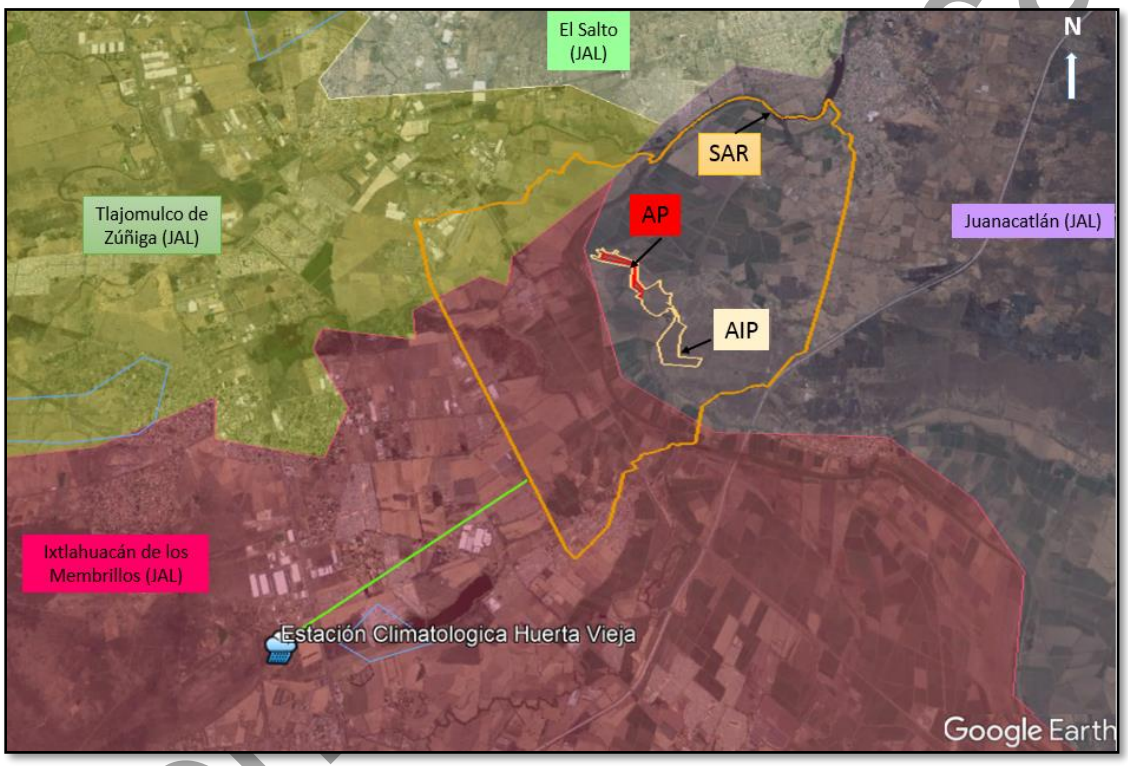
Básicamente, el sistema modificado consiste en que a la clasificación original se adicionaron algunos parámetros que son muy importantes para diferenciar los climas en México, los que se organizaron en grupos, tipos, subtipos y variantes climáticas. Los grupos climáticos originales de Köppen son los A cálidos húmedos tropicales; los B subdivididos en los subtipos BW secos desérticos y BS secos esteparios; los C templados; los D templados fríos, y los E subdivididos en los ET fríos de tundra o páramos y los EF muy fríos

Consulta Pública

con nieves permanentes. Los regímenes de lluvia posibles en México son con lluvias en verano (w); abundantes todo el año (f); escasas todo el año (x') y con lluvia en invierno (s). La combinación de grupo climático y régimen de lluvia forma los tipos de clima.

Los datos climáticos fueron obtenidos de la estación climatológica con datos más cercana al área de estudio. Al suroeste del proyecto a una distancia aproximada de 2.41 km, se encuentra la estación no. 14072 “Huerta Vieja”, situada en la latitud 20°25'33" N. y la longitud: 103°14'32" W, a una altura de 1,550 msnm en el municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco, operada por Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la cual cuenta con registros de 1951 al 2010.

Figura 7: Ubicación de la estación climatológica



Confidencial

4.2.1.1.2 Tipos de clima identificados en el SAR y en el AP

La fórmula para el tipo de clima de acuerdo con la clasificación de Köppen (1998), modificado por Enriqueta García, que se encuentra en el SAR, AIP y AP de acuerdo con el INEGI (2005) es:

- **(A) C (w_0) (w)**

Semicálido, subhúmedo temperatura media anual entre 18 y 22 °C, cuyo régimen de lluvia es en verano y presentan sequía en invierno, correspondiente al menos húmedo con cociente menos de 43.2 P/T y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual

- **(A) C (w_1) (w)**

Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

Dónde:

(A) C: Corresponde al semicálido
(w_0): Subhúmedo, el menos húmedo, cociente P/T menor de 43.2
(w_1): Subhúmedo, humedad media, cociente P/T entre 43.2 y 55.
(w): Régimen de lluvia de verano, porcentaje de lluvia Invernal menor a 5.

4.2.1.2 Temperatura

De acuerdo con los datos históricos (1951-2010) recabados en la estación meteorológica más cercana al predio; denominada “Huerta Vieja” (00014072) situada en la latitud: 20°25'33" N y la longitud: 103°14'32" W a una altura de 1,550 msnm, la temperatura media normal más baja se presenta en el mes de enero con 15.3 °C y la más alta en el mes de mayo con 22.7°C. La temperatura media normal anual registrada es de 19.1°C (figura 11).

Tabla 1: Temperatura Media Mensual

Temperatura Media Normal Mensual °C.													
Estación	**Periodo**	**Meses**											
		Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Huerta Vieja	1951-2010	**15.3**	16.5	18.7	21.2	**22.7**	22.2	20.5	20.2	20.0	19.0	17.3	15.7
Coordenadas de Localización: 20°25'33" N 103°14'32" W Altura: 1,550 msnm													
Anual: 19.1													
Fuente: CONAGUA Registro Mensual de Temperatura Media en °C													

Consulta Pública

Figura 8: Tipo de clima en el SAR, AIP y AP

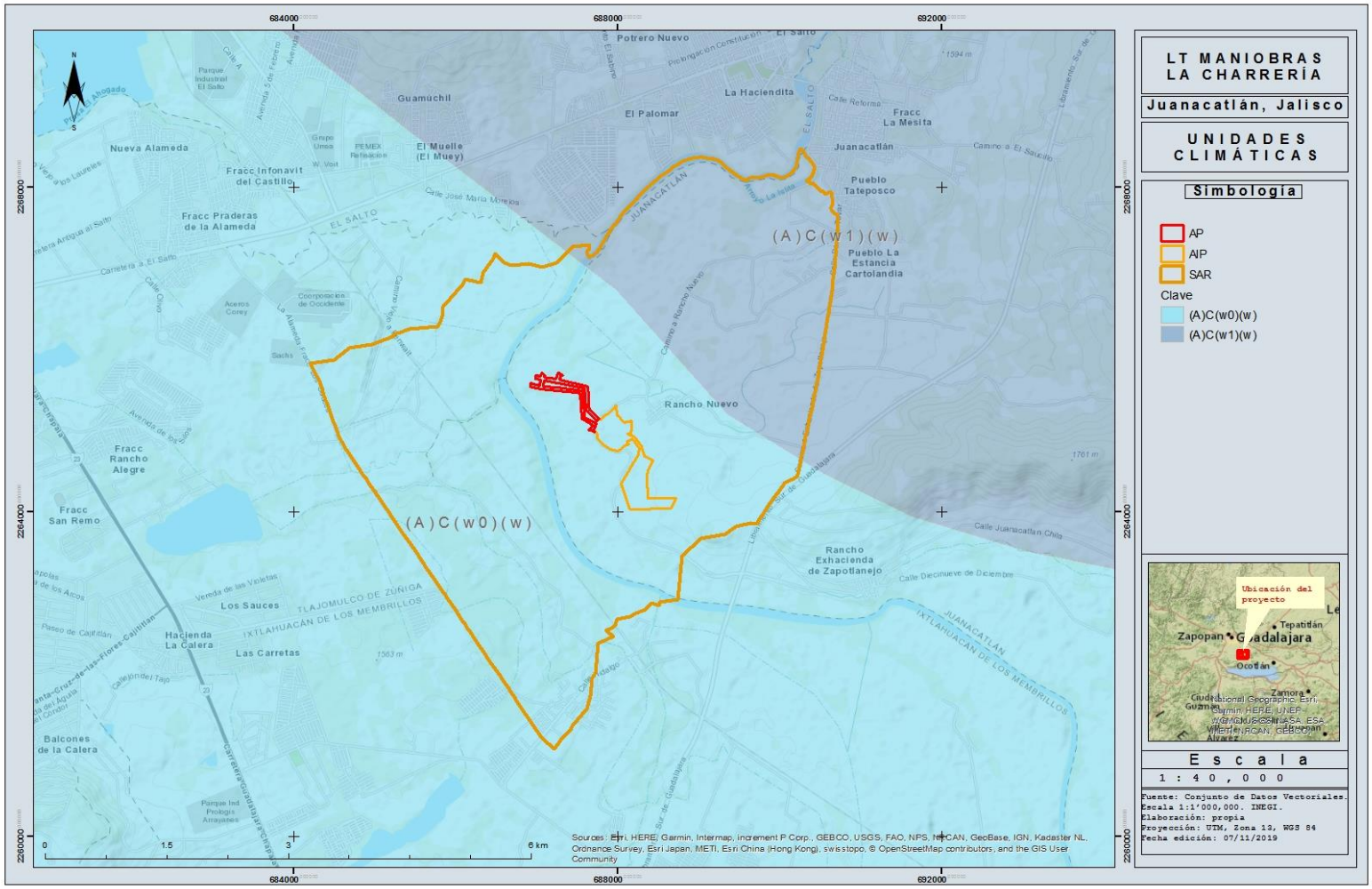
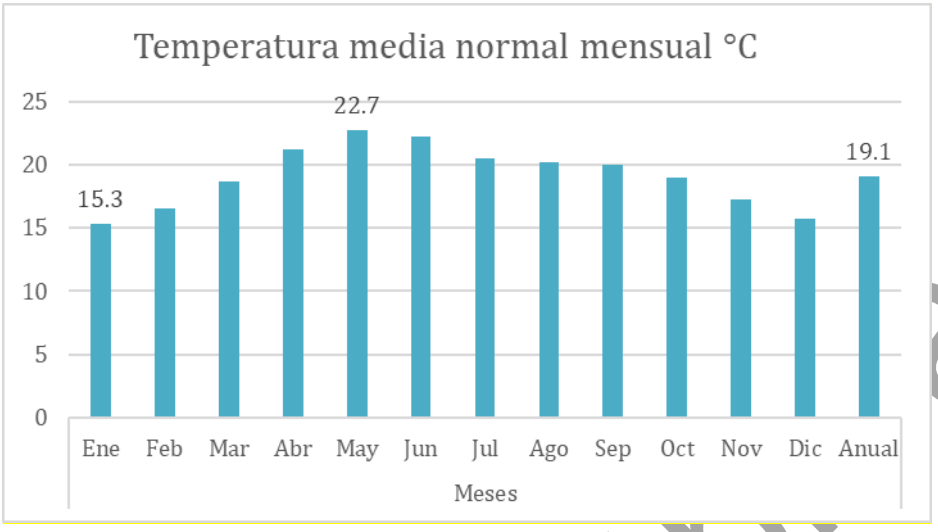


Figura 9: Temperatura Media Mensual



4.2.1.3 Temperaturas extremas

Las temperaturas extremas, y otros datos climáticos, se obtuvieron de la estación climatológica "Huerta Vieja" (00014072) que cuenta con registros históricos correspondientes a 59 años (1951-2010); localizada en el Municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos.

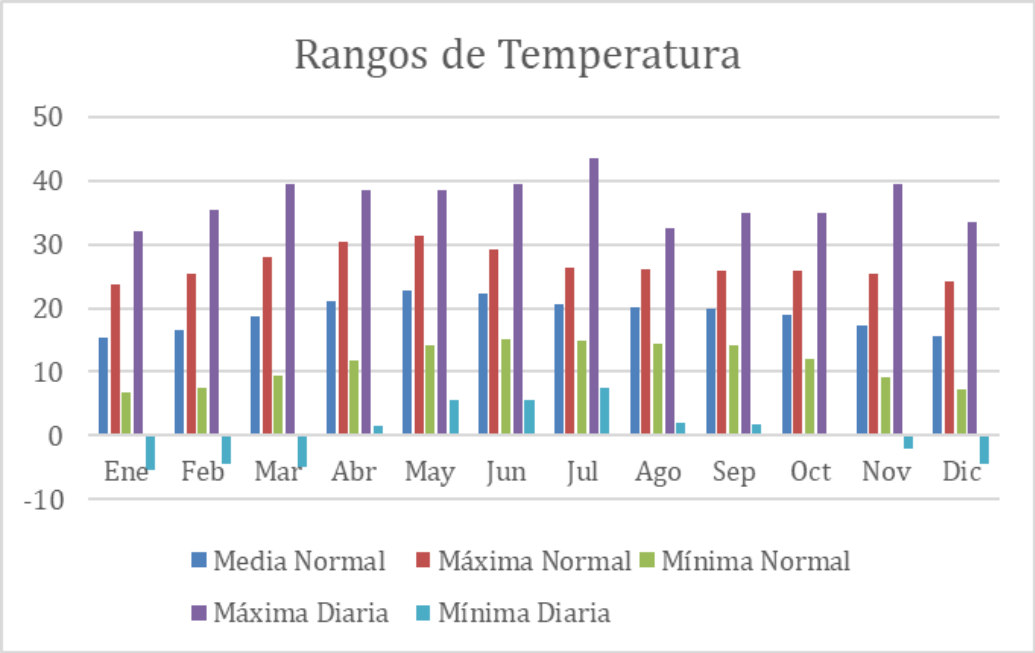
La temperatura máxima normal registrada es de **31.3°C** en el mes de mayo y, la máxima diaria en el mes de julio con **43.5°C.** La temperatura mínima normal es en el mes de enero con **6.8°C** y la mínima diaria es de **-5.5°C** registrada en el mes de enero.

Tabla 2: Temperaturas máximas normales en el SAR AIP y AP

TEMPERATURAS Normales °C Huerta Vieja (00014072)													
Concepto	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Media Normal	15.3	16.5	18.7	21.2	22.7	22.2	20.5	20.2	20	19	17.3	15.7	**19.1**
Máxima Normal	23.8	25.5	27.9	30.4	**31.3**	29.2	26.3	26.1	25.8	25.9	25.4	24.1	**26.8**
Mínima Normal	**6.8**	7.6	9.5	11.9	14.1	15.2	14.8	14.3	14.2	12.1	9.1	7.3	11.4
Máxima Diaria	32	35.5	39.5	38.5	38.5	39.5	**43.5**	32.5	35	35	39.5	33.5	
Mínima Diaria	**-5.5**	-4.5	-5	1.5	5.5	5.5	7.5	2	1.7	0	-2	-4.5	
Coordenadas de Localización: 20°25'33" N 103°14'32" W Altura: 1,550 msnm													
Fuente: CONAGUA Registro Mensual de Temperatura Media en °C													

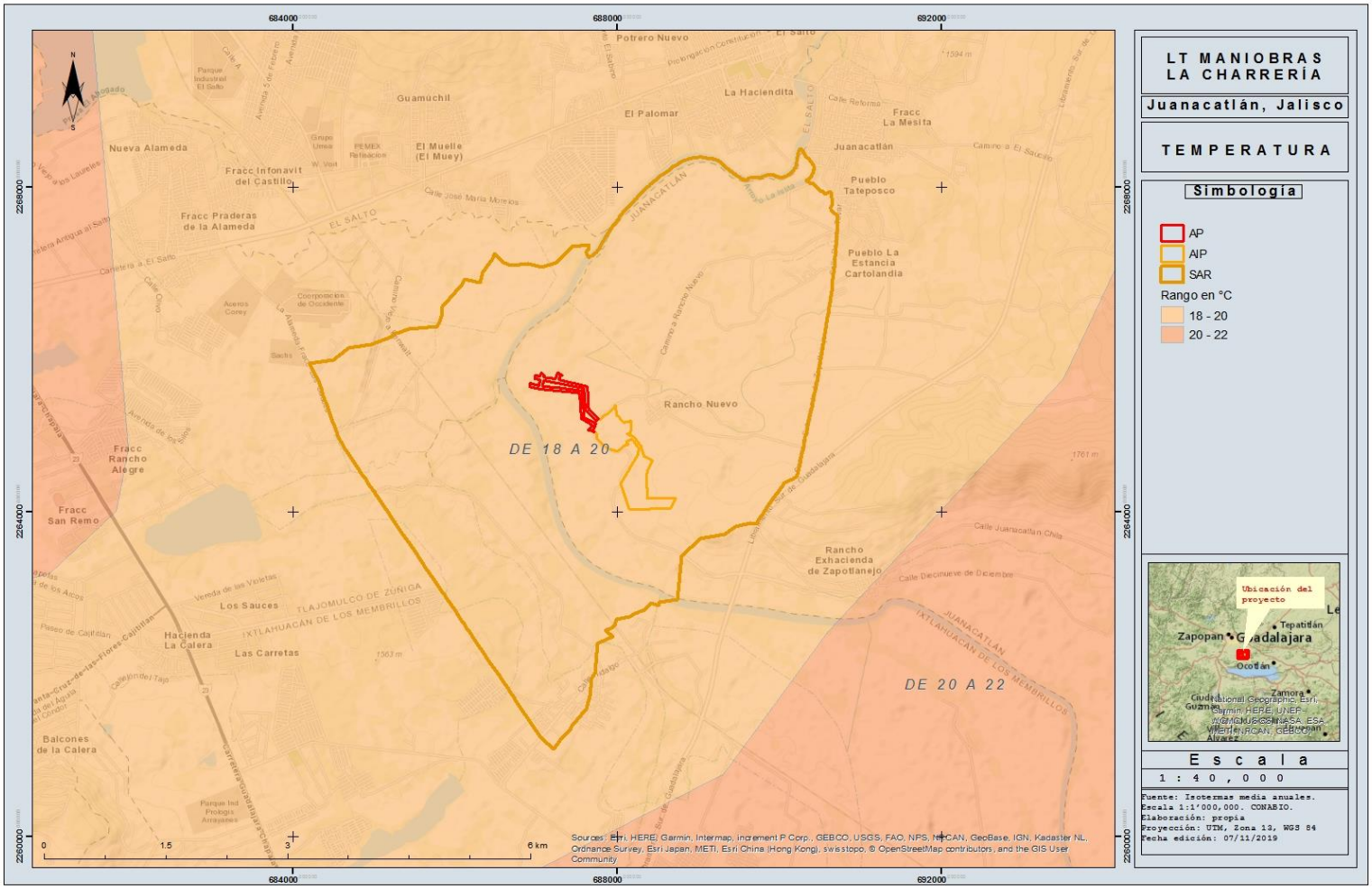
Consulta Pública

Figura 10: Rangos de temperatura



Consulta Pú

Figura 11: Rango de temperaturas (°C) en el SAR, AIP y AP



4.2.1.4 Precipitación

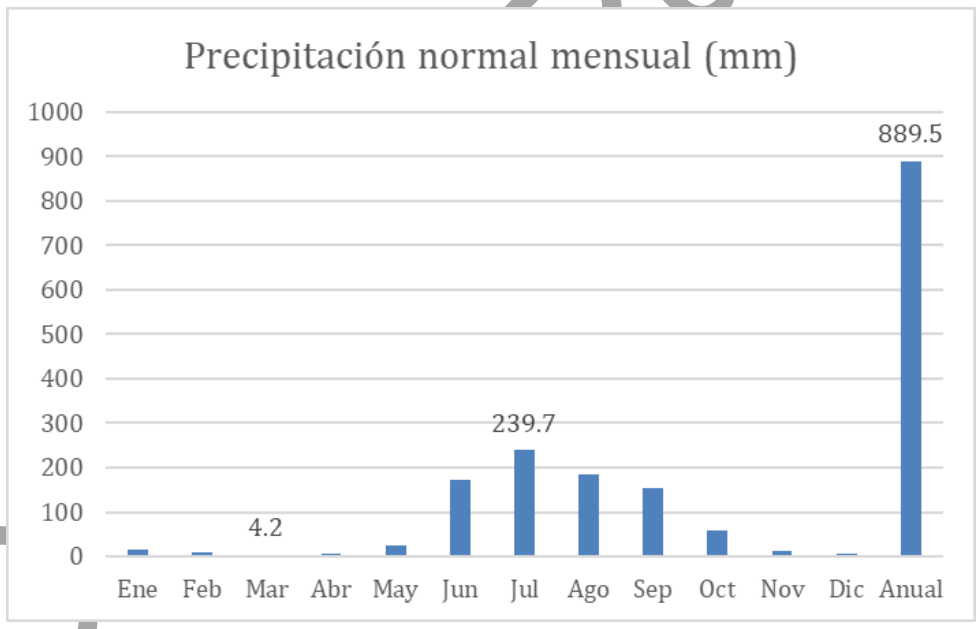
En el área de estudio, la temporada de lluvias se presenta dentro del periodo de mayo a octubre (régimen de lluvias de verano). El mes de julio presenta la mayor cantidad de incidencia pluvial, con un valor máximo de **239.7 mm**. Por el contrario, el mes más seco es marzo, con un valor promedio de **4.2 mm.** Así mismo la precipitación normal anual en esta zona es de **889.5 mm**.

La precipitación en la zona de estudio va de los 800 a 1,000 mm (figura 14).

Tabla 3: Precipitación normal mensual

Precipitación Normal Mensual (mm)													
Estación	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Huerta Vieja	15.3	10.5	4.2	6.7	24.8	172.8	**239.7**	183.3	154.5	58	12.5	7.2	**889.5**
Coordenadas de Localización: 20°25'33" N 103°14'32" W Altura: 1,550 msnm													
Fuente: CONAGUA Registro Mensual de Precipitación Normal en °C													

Figura 12:Grafico de precipitación

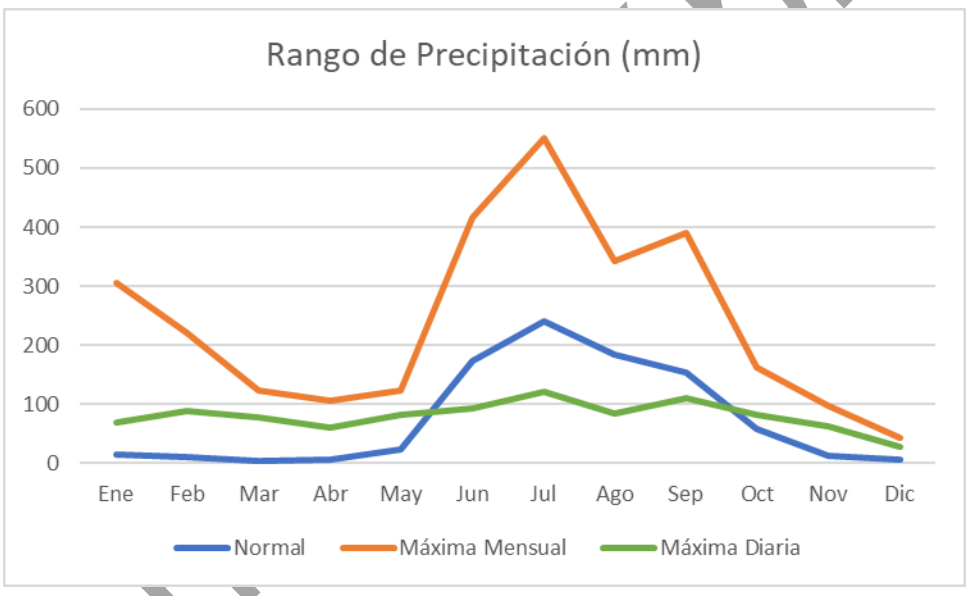


Consulta Pública

Tabla 4: Precipitación normal, máxima mensual y máxima diaria

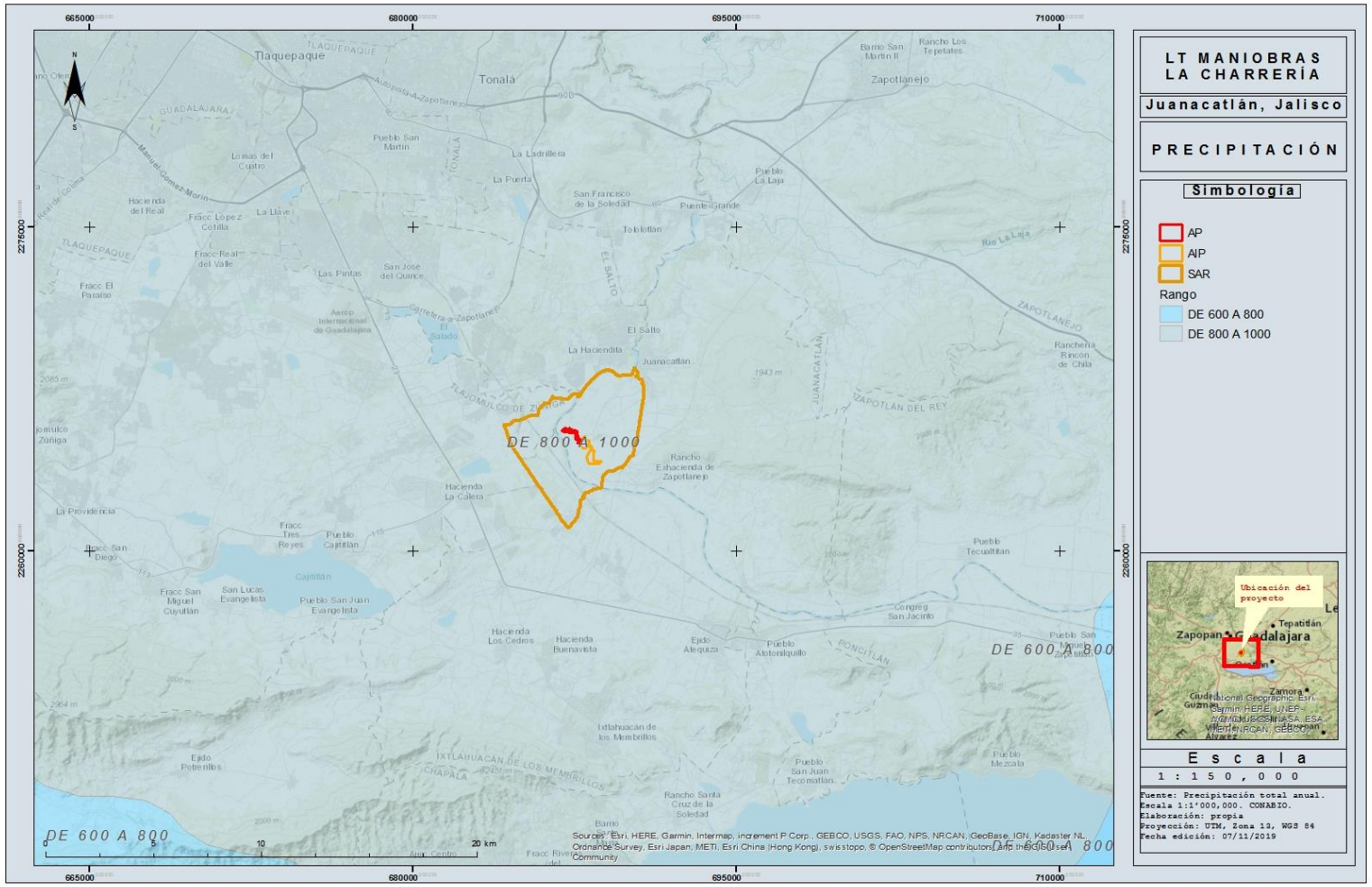
PRECIPITACIÓN máxima mensual y máxima diaria. Huerta Vieja (14072)													
Concepto	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	15.3	10.5	4.2	6.7	24.8	172.8	239.7	183.5	154.5	58.0	12.5	7.2	**889.7**
Máxima Mensual	306.6	221.6	124	106	124	416.2	**550.6**	342.1	389.7	163.4	96.6	42.5	
Máxima Diaria	68.6	88	78	60	82	93	**120.9**	85	110	81.8	63.5	28.5	
Coordenadas de Localización: 20°25'33" N 103°14'32" W Altura: 1,550 msnm													
Fuente: Conagua Registro Mensual de Precipitación en mm													

Figura 13: Rangos de precipitación en la zona



Consulta pública

Figura 14: Rango de precipitación en el SAR, AIP y AP



4.2.1.4.1 Evaporación

Los valores de evaporación para el área de estudio se calcularon mediante el método de Turc (1961), utilizando los datos climatológicos y de radiación solar proporcionados por la estación "Huerta Vieja" (14072) de CONAGUA y por la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA, por sus siglas en inglés) respectivamente.

Cálculo de la E.T.P. Evapotranspiración potencial mensual (mm)

$$ETP_{TURi} = f_i - [tm_i / (tm_i+15)] * [R_i+50] * C_i$$

Donde:

f_i = Factor de corrección mensual: 0.37 para febrero; 0.4 para el resto de los meses.
tm_i = Temperatura media mensual (C°).
R_i = Radiación solar global media en el suelo (MJ/m-2/día-1), calculada por medio de la expresión:

$$R_i = R_A (0.18+0.62 * (n_i/N_i))$$

Donde:

RA = Radiación solar extraterrestre (MJ/m-2/día-1)
ni = Horas de insolación reales (h/día)
Ni = Horas de insolación máxima (h/día)

Tabla 5: Radiación Solar Extraterrestre

Radiación Solar Extraterrestre (cal/cm²/día)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
R_{tt}	26.7	30.8	34.8	38	39.3	39.5	39.3	38.4	36	32.3	28.1	25.7
n	18.6	21.6	23.6	27.06	27.5	24.97	20.8	21.5	19.4	19.6	20.03	15.9
N	1	11.5	12	12.6	13.1	13.3	13.2	12.8	12.3	11.7	11.2	10.9
R_i	**32.8**	**41.4**	**48.7**	**57.4**	**58.2**	**53.08**	**45.5**	**46.9**	**41.7**	**39.4**	**36.21**	**27.9**

C_i = Factor de corrección para zonas áridas, en función de la humedad relativa del mes:

$$C_i = 1; \text{ si } HR > 50\%$$

$$C_i = 1+ [(50-HR) / 70]$$

Consulta Pública

Tabla 6: Factor de corrección para zonas áridas

Factor de corrección para zonas áridas												
	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Humedad relativa	49.57	52.8	33.21	29.99	47.03	66.84	72.52	75.61	78.93	76.8	64.37	57.87
Factor de corrección	1.006	1	1.239	1.285	1.042	1	1	1	1	1	1	1

Sustituyendo los datos en el cálculo para la ETP:

Tabla 7: Evapotranspiración mensual Turc (1961)

Evapotranspiración Mensual TURC													
	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
fi	0.4	0.37	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.77
tm(°C)	15.3	16.5	18.7	21.2	22.7	22.2	20.5	20.2	20	19	17.3	15.7	229.3
Ri	32.812	41.46	48.73	57.43	58.27	53.08	45.598	46.939	41.77	39.43	36.215	27.94	529.71
Ci	1.006	1	1.239	1.285	1.042	1	1	1	1	1	1	1	**Anual**
ETP	16.829	17.72	27.17	32.36	27.18	24.60	22.08	22.25	20.97	19.99	18.47	15.94	273.81

Consulta Pública

Tabla 8: Valores de Radiación Solar Extraterrestre[1]

TABLA: RADIACIÓN SOLAR EXTRATERRESTRE

Lat º Norte	HEMISFERIO NORTE Ra en MJ ·m^{-2}·día^{-1}											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.0	36.1	37.6	38.0	36.8	34.8	33.4	33.8	35.5	37.1	37.4	36.5	35.7
2.0	35.3	37.1	37.9	37.1	35.4	34.2	34.5	36.0	37.2	37.1	35.8	34.8
4.0	34.5	36.6	37.7	37.4	36.0	34.9	35.2	36.4	37.3	36.8	35.1	33.9
6.0	33.6	36.0	37.5	37.6	36.6	35.6	35.8	36.8	37.3	36.4	34.3	33.0
8.0	32.7	35.4	37.3	37.8	37.1	36.3	36.4	37.2	37.2	35.9	33.5	32.1
10.0	31.8	34.7	37.0	38.0	37.5	36.9	37.0	37.5	37.1	35.4	32.7	31.1
12.0	30.9	34.0	36.7	38.0	38.0	37.5	37.6	37.8	37.0	34.9	31.8	30.1
14.0	29.9	33.3	36.3	38.1	38.4	38.1	38.0	38.0	36.8	34.3	30.9	29.0
16.0	28.9	32.5	35.8	38.1	38.7	38.6	38.5	38.2	36.6	33.7	30.0	27.9
18.0	27.8	31.7	35.4	38.1	39.0	39.1	38.9	38.3	36.4	33.0	29.1	26.9
20.0	26.7	30.8	34.8	38.0	39.3	39.5	39.3	38.4	36.0	32.3	28.1	25.7
22.0	25.6	29.9	34.3	37.8	39.5	39.9	39.6	38.4	35.7	31.6	27.0	24.6
24.0	24.5	29.0	33.7	37.7	39.7	40.3	39.9	38.5	35.3	30.8	26.0	23.4
26.0	23.4	28.1	33.0	37.4	39.8	40.6	40.2	38.4	34.9	30.0	24.9	22.3
28.0	22.2	27.1	32.4	37.2	39.9	40.9	40.4	38.3	34.4	29.2	23.8	21.1

Tabla 9: Valores de Hora Sol Máximas[2]

Lat. º N	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
2	12.0	12.1	12.1	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.1	12.1	12.0	12.0
4	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.3	12.3	12.1	12.0	11.9	11.9
6	11.8	11.9	12.1	12.2	12.4	12.5	12.4	12.3	12.2	12.0	11.9	11.8
8	11.7	11.9	12.1	12.3	12.5	12.6	12.5	12.4	12.2	12.0	11.8	11.7
10	11.6	11.8	12.1	12.3	12.6	12.7	12.7	12.5	12.2	11.9	11.7	11.5
12	11.5	11.7	12.0	12.4	12.7	12.8	12.8	12.5	12.2	11.9	11.6	11.4
14	11.4	11.7	12.0	12.4	12.8	12.9	12.9	12.6	12.2	11.8	11.5	11.3
16	11.3	11.6	12.0	12.5	12.9	13.1	13.0	12.7	12.2	11.8	11.4	11.2
18	11.2	11.5	12.0	12.5	13.0	13.2	13.1	12.8	12.3	11.8	11.3	11.1
19	11.1	11.5	12.0	12.6	13.0	13.3	13.2	12.8	12.3	11.7	11.3	11.0
20	11.0	11.5	12.0	12.6	13.1	13.3	13.2	12.8	12.3	11.7	11.2	10.9
21	11.0	11.4	12.0	12.6	13.1	13.4	13.3	12.9	12.3	11.7	11.2	10.9
22	10.9	11.4	12.0	12.6	13.2	13.5	13.4	12.9	12.3	11.7	11.1	10.8

[1] *Universidad Politécnica de Madrid: http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/climatologia-aplicada-a-la-ingenieria-y-medioambiente/contenidos/tema-3/TABLA-RADIACION-SOLAR- EXTRATERRESTRE. pdf/view? set_l anguage=en*

[2] *Universidad Politécnica de Madrid: http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/climatologia-aplicada-a-la-ingenieria-y-medioambiente/contenidos/tema-3/TABLA-NUMERO-DE-HORAS-DE-SOL-MAXIMAS.pdf*

4.2.1.4.2 Vientos dominantes (dirección y velocidad) en forma mensual y anual

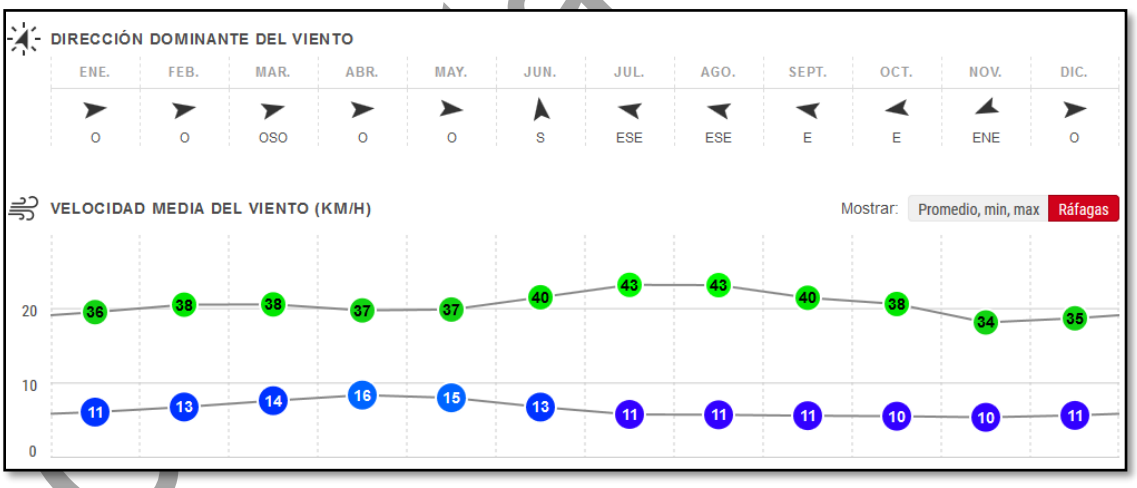
El viento es un elemento climatológico definido como el aire en movimiento y se describe por dos características: 1) la velocidad y 2) la dirección. Debido a esto es que se considera un vector con magnitud (dada por la velocidad) y dirección. Los meteorólogos crearon una gráfica llamada Rosa de los vientos que nos permite representar simultáneamente la relación que existe entre las características que componen el viento.

La información de cada rosa de viento muestra la: Frecuencia de ocurrencia de los vientos en 16 sectores de dirección (E, ENE, NE, NNE, W, WNW, NW, NNW, ESE, SE, SSE, S, SSW, N, WSW, SW) y en clases de velocidad del viento para una localidad y un periodo de tiempo dado.

Los datos de vientos fueron tomados de la estación meteorológica “Aeropuerto Guadalajara Miguel Hidalgo” perteneciente a Windfinder, ubicada a aproximadamente 12 km al ONO del área del proyecto. Esta estación cuenta con estadísticas basadas en observaciones tomadas diariamente entre Octubre de 2008 a Octubre de 2019, entre las 7 de la mañana y las 7 de la tarde hora local.

La dirección de los vientos dominantes para los meses enero, febrero, abril; mayo y diciembre es oeste (O), en el mes de marzo oestesuroeste (OSO), en los meses de junio sur (S), julio y Agosto estesureste (ESE), septiembre y octubre este (E) y por último, noviembre con una dirección del viento de estenoreste (ENE).

Figura 15: Estadísticas de las observaciones de Windfinder



Consulta Pública

Figura 16: Rosa de los vientos

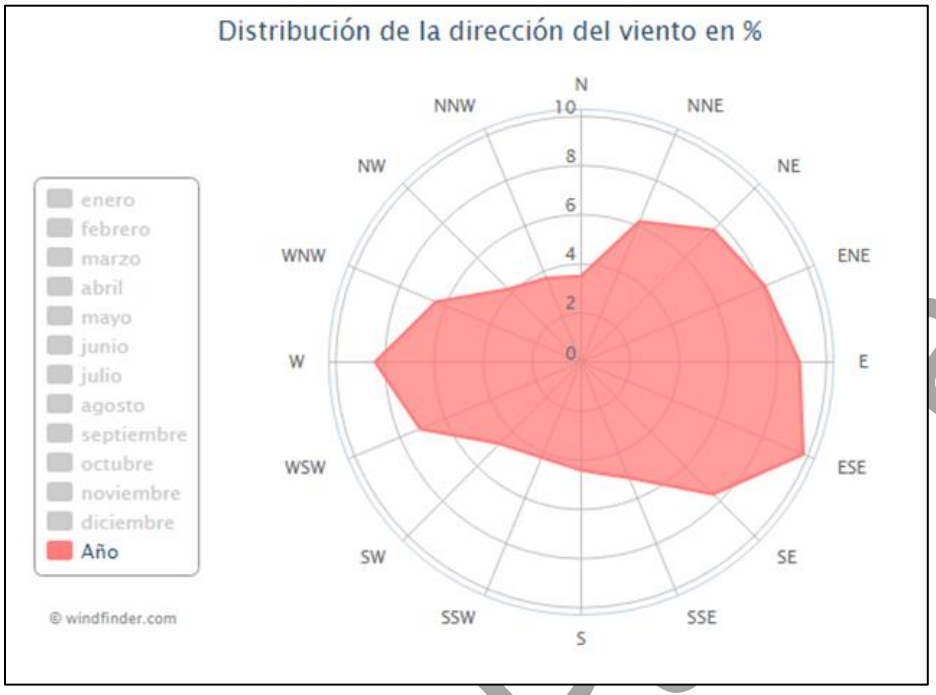
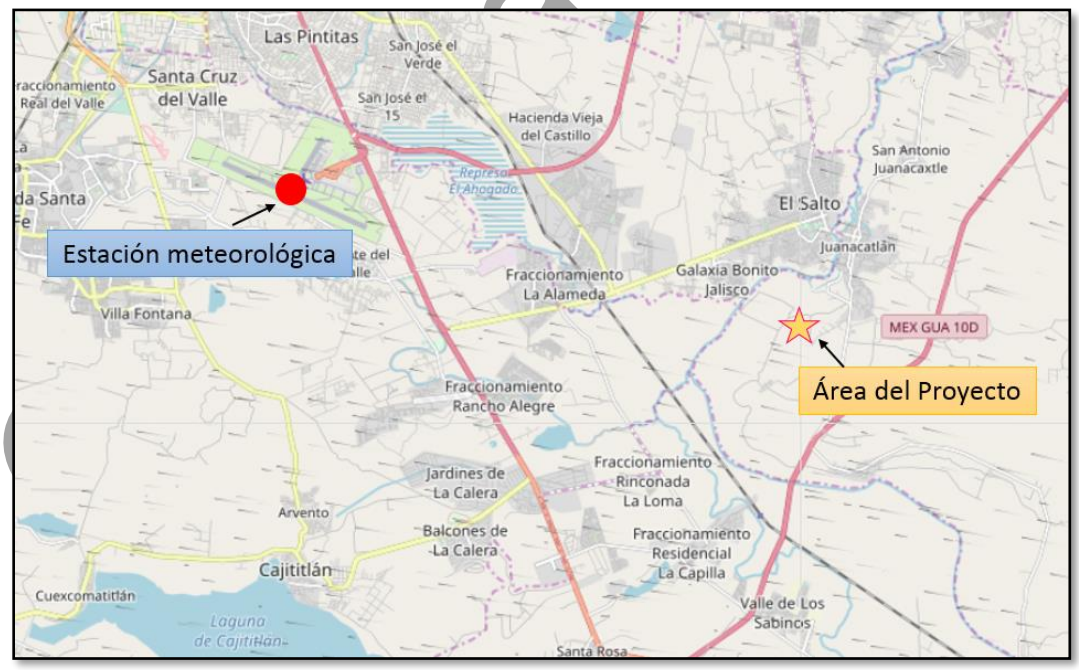


Figura 17: Ubicación de la estación de WindFinder



4.2.1.5 Fenómenos climatológicos

4.2.1.5.1 Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Generalmente la helada se presenta en la madrugada o cuando está saliendo el sol. La severidad de una helada depende de la disminución de la temperatura del aire y de la resistencia de los seres vivos a ella. Durante los meses fríos del año en México (noviembre-febrero), se presentan temperaturas menores de 0°C debido al ingreso de aire polar continentales, generalmente secas, provenientes de Estados Unidos. Las heladas más intensas están asociadas al desplazamiento de las grandes masas polares que desde finales del otoño, se desplazan de norte a sur sobre el país.

La superficie del SAR, en su mayoría, presenta un **bajo** riesgo por heladas; mientras que en una pequeña porción al **noroeste** y otra en su parte suroeste, son de riesgo **medio**.

En cuanto al AIP y el AP, se encuentran en una zona clasificada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) como de **bajo** riesgo por heladas.

4.2.1.5.2 Ciclones (huracanes)

Un huracán tropical o ciclón consiste en una gran masa de aire con vientos fuertes que giran en forma de remolino hacia un centro de baja presión y que está acompañada de lluvias intensas. Los ciclones del hemisferio norte se generan en los océanos Atlántico y Pacífico entre los 5° y 15° de latitud y se desplazan hacia el oeste. Se presentan durante la época cálida.

Los aspectos destructivos de los ciclones tropicales, que marcan su intensidad, se deben principalmente a cuatro aspectos: viento, oleaje, marea de tormenta y lluvia. Los efectos positivos, es que traen consigo lluvias para las cosechas de temporada, el riego en zonas semiáridas (CENAPRED).

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres y debido a la ubicación del área de estudio; el riesgo por ciclones es **muy bajo**.

Consulta Pública

Figura 18: Riesgo por Heladas

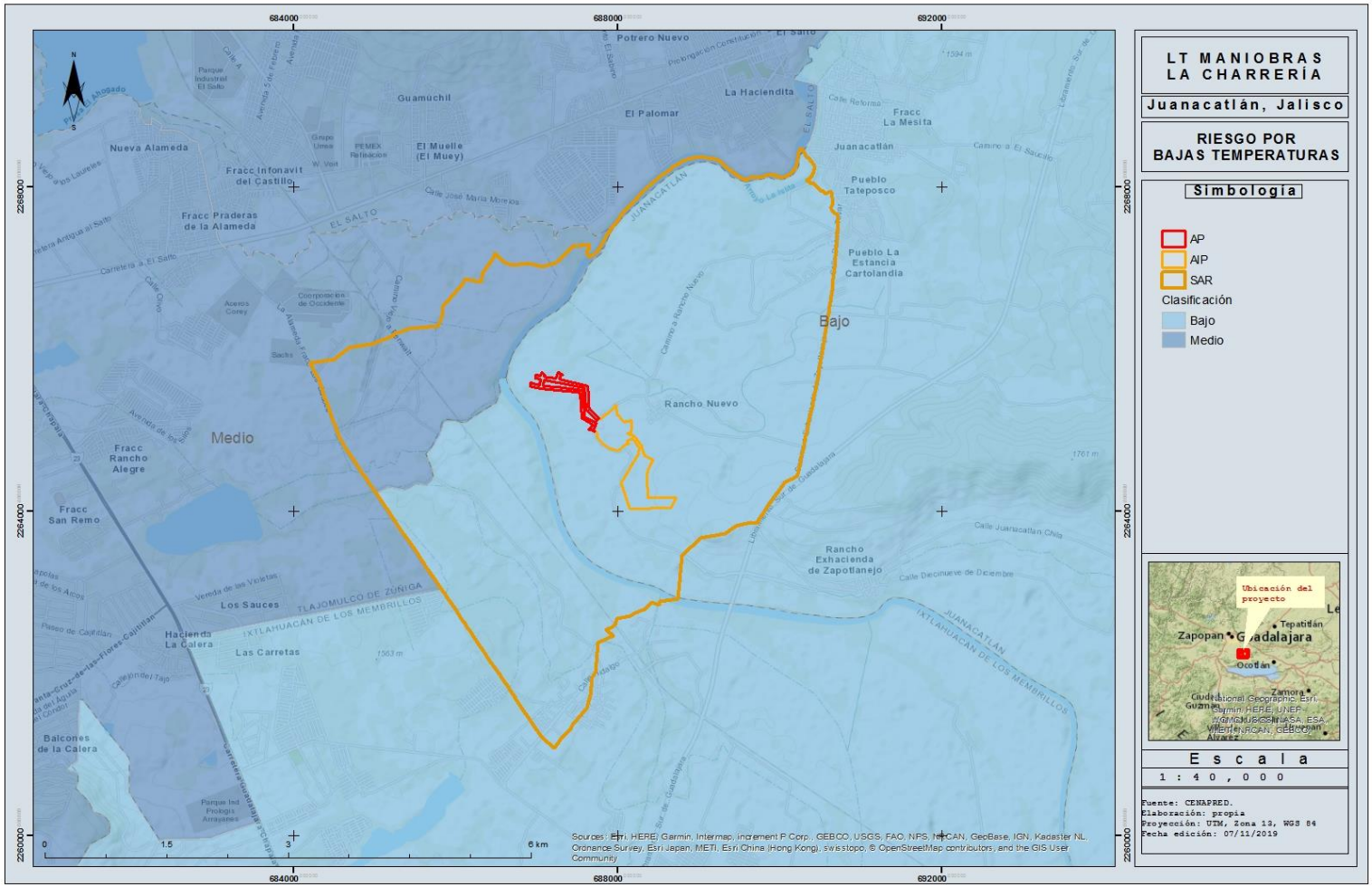
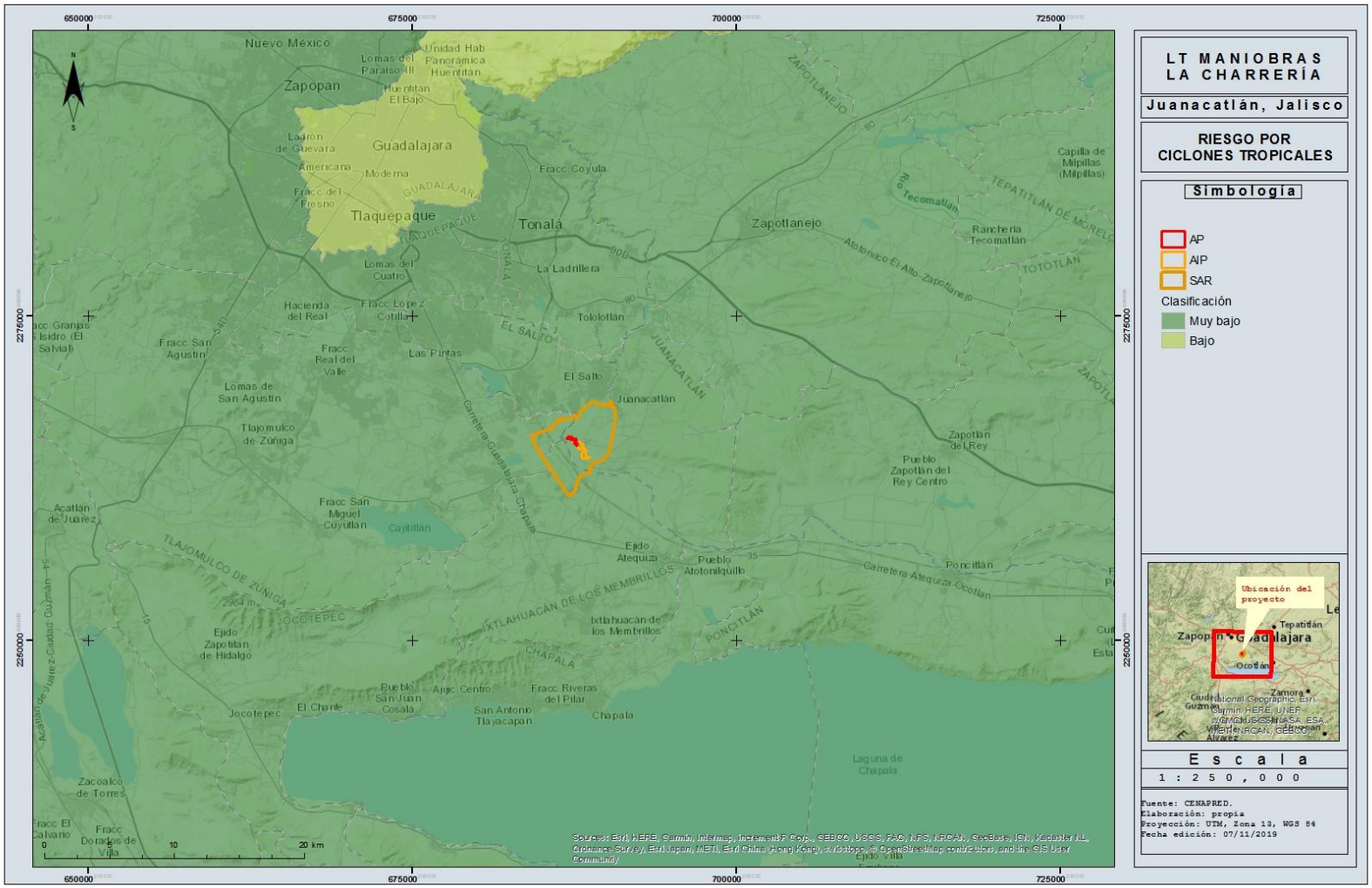


Figura 19: Riesgo por ciclones en el SAR, AIP y AP



4.2.1.5.3 Granizo

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulunimbus son arrastrados por corrientes ascendentes de aire.

El granizo se forma durante las tormentas eléctricas, cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbo son arrastrados verticalmente por corrientes de aire turbulento características de las tormentas. Las piedras de granizo crecen por las colisiones sucesivas de estas partículas de agua muy enfriada, esto es, de agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. Las piedras de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm y 13 cm; las mayores pueden ser muy destructivas. A veces, varias piedras pueden solidificarse juntas formando grandes masas informes y pesadas de hielo y nieve.

Conforme al Atlas Nacional de Riesgos elaborado por el CENAPRED, la mayoría del SAR se encuentra en una zona donde el riesgo por granizadas es **medio** y **alto** en una mínima porción al norte su porción, mientras que el AIP y el AP son clasificados en su totalidad con un riesgo **medio**.

4.2.1.5.4 Sequías

La sequía es una condición normal y recurrente del clima. Ocurre o puede ocurrir en todas las zonas climáticas, aunque sus características varían significativamente de una región a otra. Se define como un conjunto de condiciones ambientales atmosféricas de muy poca humedad que se extienden durante un periodo suficientemente prolongado como para que la falta de lluvias cause un grave desequilibrio hidrológico y ecológico.

Otros factores climáticos como las altas temperaturas, los vientos fuertes y una baja humedad relativa están frecuentemente asociados con la sequía. Aun cuando el clima es el principal elemento de la sequía, otros factores como el cambio en el uso del suelo (la deforestación, agricultura, zonas urbanas), la quema de combustibles fósiles, las manchas solares, la ocurrencia de El Niño y otros fenómenos, afectan las características hidrológicas de la región. Debido a que las regiones están interconectadas por sistemas hidrológicos, el impacto de la sequía puede extenderse más allá de las fronteras del área con deficiente precipitación.

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, la mayor parte de la zona de estudio se clasifica con un riesgo **bajo**, mientras que una porción mínima al norte del SAR, posee un riesgo **medio** por sequía.

Consulta Pública

Figura 20: Riesgo por granizo en el SAR, AIP y AP

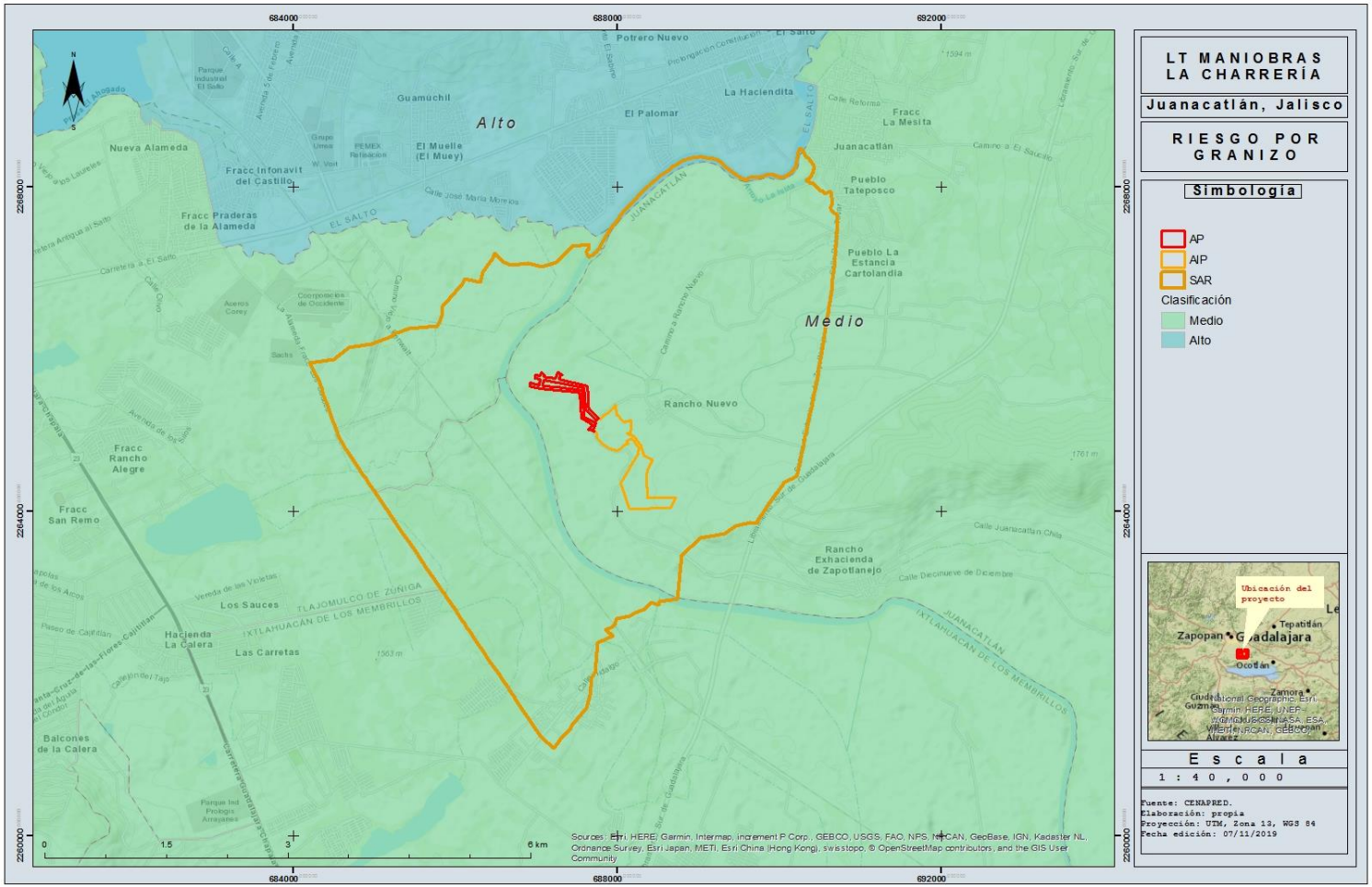
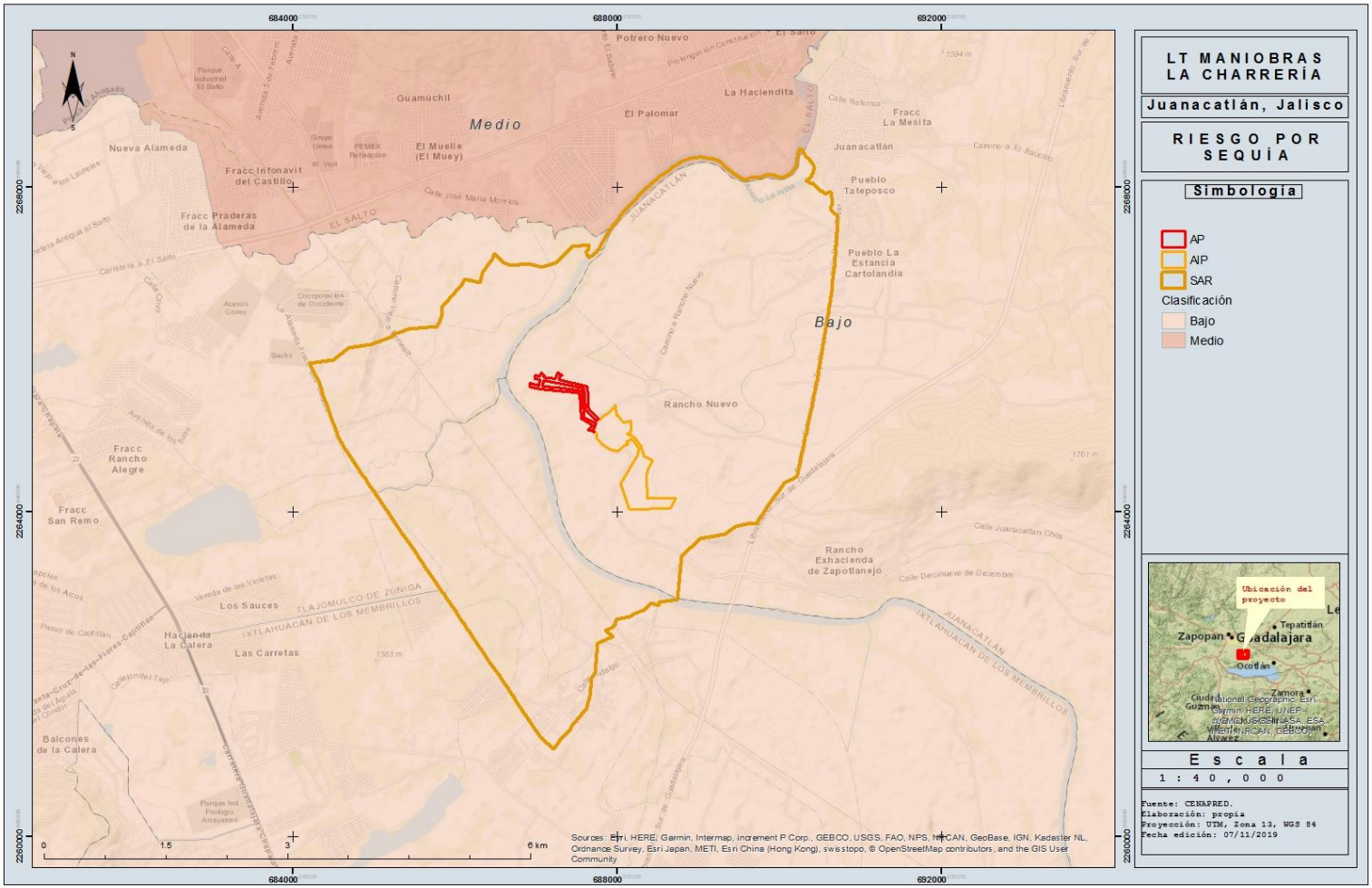


Figura 21: Riesgo por sequía en el SAR, AIP y AP



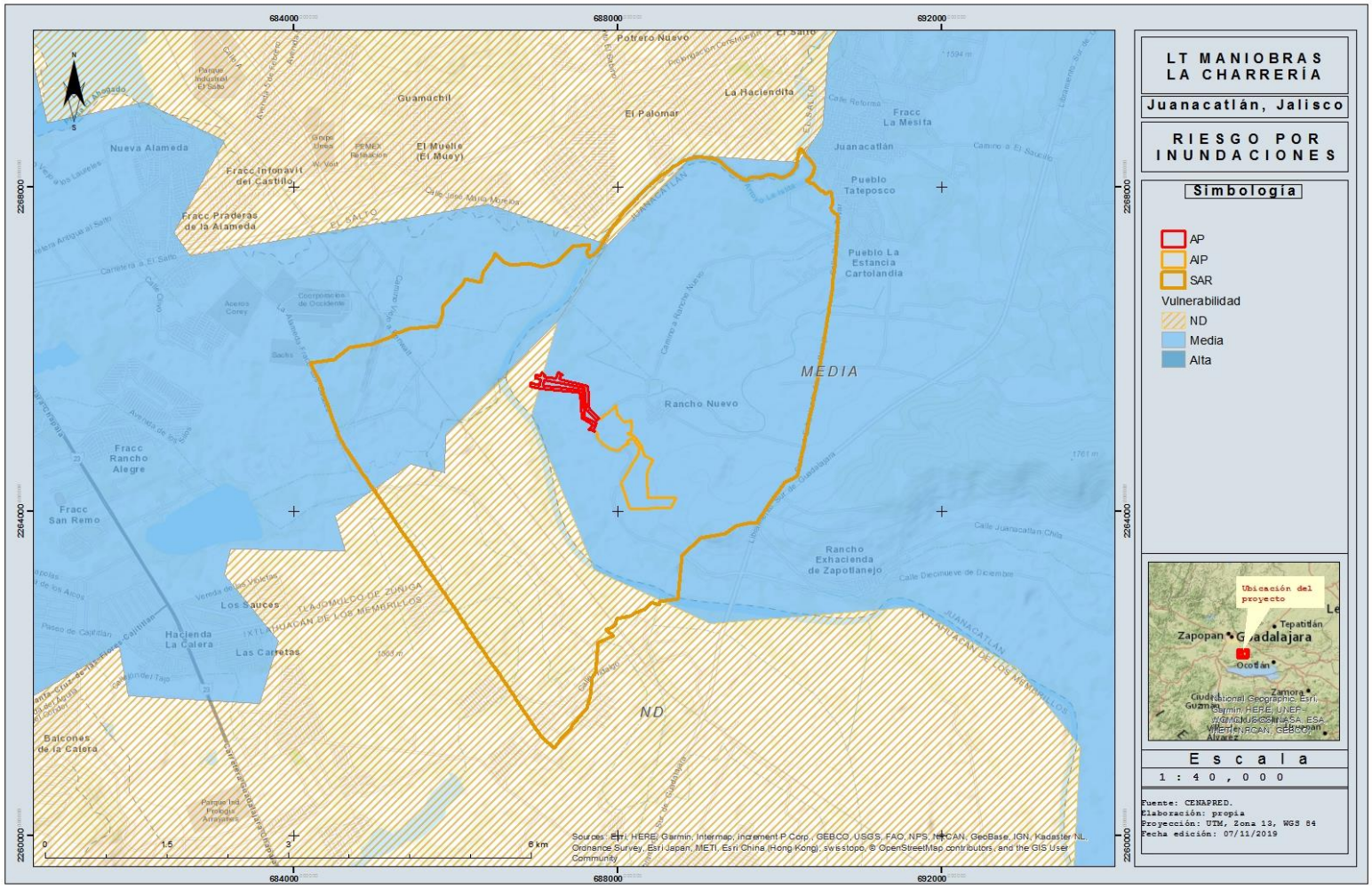
4.2.1.5.5 Inundaciones

Acorde con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974) la definición oficial de inundación es: “Aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”. En este caso, “nivel normal” se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

CENAPRED en su Atlas Nacional de Riesgo, cataloga el área donde se localizará el Proyecto como una zona de riesgo **medio** por inundaciones.

Consulta Pública

Figura 22: Riesgo por inundaciones en el SAR, AIP y AP



4.2.1.6 Geomorfología

El SAR, AIP y AP se encuentran localizados en el municipio de Juanacatlán, Jalisco que se encuentra constituido por rocas sedimentarias cuyas edades cubren un rango geo cronológico del Paleógeno al Cuaternario.

El municipio de Juanacatlán colinda al norte con los municipios de Tonalá y Zapotlanejo, al oeste con Ixtlahuacán de los Membrillos, El Salto y Tlajomulco de Zúñiga; al sur con Chapala y Poncitlán y al este con Zapotlán del Rey. El territorio municipal de Juanacatlán cuenta con una superficie de 89.08 km^2. El relieve de Juanacatlán es variado, las tierras planas ocupan la mayor parte (65% del municipio); las zonas semiplanas ocupan el 16% del territorio; y las zonas accidentadas representan el 19% del municipio con elevaciones que van de 1,650 a 2,000 metros sobre el nivel del mar.

4.2.1.6.1 Fisiografía

El área de estudio se localiza en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico y la subprovincia de Chapala,

Eje Neovolcánico

Conocido también como Sierra Volcánica Transversal; junto con la Sierra Madre del Sur es una de las provincias con mayor variación de relieve y de tipos de rocas. Se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, constituyendo una ancha faja de 130 km. Inicia en la Costa Occidental en la desembocadura del Río Grande Santiago a la Bahía de Banderas, continua hacia el sureste hasta encontrar el volcán de Colima para después continuar aproximadamente sobre el paralelo 19° N, hasta llegar al pico de Orizaba y al Cofre de Perote, alcanzando 880 km. De longitud. Esta cordillera es la más alta del país, puesto que algunas cimas se encuentran coronadas de nieve permanentemente. Limita a la Sierra Madre, Oriental y Occidental y del Sur. Esta importante estructura determina el límite físico entre el Norte del continente y Centro América, así como determina el límite Altimétrico, orográfico y climatológico.

Subprovincia Chapala

La subprovincia Chapala presenta una magnitud significativa en fallamiento asociado con manifestaciones volcánicas y grabens (áreas hundidas entre sistemas de fallas). Se encuentra en esta subprovincia a 1,500 msnm el mayor lago del país, cuyas aguas ocupan un enorme graben ubicado entre sistemas de grandes fallas este-oeste y otras más pequeñas dirigidas burdamente de norte a sur. Por otro lado, el vulcanismo se desarrolló a lo largo de algunas líneas de fallas y levantó las sierras que bordean el lago. El resultado es un paisaje de origen unitario pero de morfologías combinadas que aportan una notable singularidad a la provincia. En la subprovincia de Chapala se distinguen 4 regiones o sectores:

- Una región occidental con importantes sistemas de fallas noroeste-sureste y norte-sur que han generado grabens con esos mismos rumbos y que forman los vasos de los lagos Atotonilco, Zacoalco, San Marcos y Sayula, situados a una altitud promedio de 1,350 msnm.

Consulta Pública

- El propio lago de Chapala y las Sierras de Laderas de Escarpe de falla que lo circundan, más su extensión de Ciénega ubicada al este: La Ciénega de Chapala. El lago, bastante somero, es mantenido fundamentalmente por los aportes del río Lerma al que recibe en el extremo oriental.
- Las sierras afalladas y llanos al norte de los lagos.
- Las sierras afalladas y la región de lomeríos al sur de los lagos

4.2.1.6.2 Geomorfología

En el estado de Jalisco las principales estructuras geológicas son: aparatos volcánicos, coladas de lava, fracturas y fallas normales, que han dado origen a los amplios valles y fosas tectónicas como la Laguna de Chapala.

4.2.1.6.3 Geología

Localmente el área es un reflejo del marco geológico general, mostrando un ambiente completamente volcánico, propio de la Faja Volcánica Transmexicana, aunque con algunas particularidades como son los depósitos lacustres continentales del Terciario, cubriendo una extensión considerable y un domo remanente de origen ácido (Tqdr) en las inmediaciones del poblado Cedros.

4.2.1.6.4 Estratigrafía

Grupo Río Santiago –Tmrs(B-A)

El Grupo Río Santiago es la unidad litológica de mayor espesor (~ 800 m) y más extendida en el área. Se encuentra bien expuesta a lo largo del cañón del río Grande de Santiago y cañón del río Mezquital. Consiste principalmente de productos volcánicos máficos, integrados predominantemente por flujos de basalto y andesita basáltica con intercalaciones menores de tobas soldadas hacia la base y flujos de ceniza y lapilli cerca de la cima. Este grupo incluye las siguientes unidades litológicas: toba San Cristóbal (10.17 Ma), basalto San Cristóbal (11.0 a 8.5 Ma), toba Los Caballos (~ 8.0 Ma) y basalto Arroyo Mezcala (7.5 Ma).

Este primer episodio de vulcanismo en la región de Guadalajara y parte del sector occidental de la FVTM, marca el inicio del desarrollo de este importante arco volcánico, mismo que evolucionó durante el Mioceno Tardío, entre 11 y 7.5 Ma. Esta unidad normalmente exhibe una porosidad y conductividad hidráulica muy baja, asociada a locales zonas de fracturamiento y/o alteración saturadas que forman acuíferos semiconfinados de muy baja a nula potencialidad.

Lavas máficas cubiertas por flujos de riodacita –TplQpt(B-A)

Esta unidad litológica representa un episodio de vulcanismo bimodal emplazado en el extremo sur y suroeste de la cuenca de Toluquilla. Específicamente aflora en los cerros: Sacramento, Las Latillas, La Herradura y La Campana, elementos topográficos que representan la frontera y parteaguas natural entre las cuencas hidrológicas de Toluquilla al norte y las cuencas de Cajititlán y San Isidro Mazatepec, al sur y suroeste respectivamente. Está constituida por una sucesión de rocas volcánicas representadas por delgados flujos

Consulta Pública

de lavas, brechas y escoria de composición basáltica y andesítica, vulcanismo máfico parcialmente cubierto por derrames de riodacita en los cerros Las Latillas y La Herradura.

Conos cineríticos y flujos de lavas máficas –Qpt(B-A)

Unidad representada por conos cineríticos, flujos de lava, diques, brechas y escoria de composición predominantemente basáltica. Productos volcánicos asociados a fallamiento regional profundo paralelo a la Cadena Volcánica Sur de Guadalajara (CVSG). Estos materiales están expuestos en una serie de estrato-volcanes que se perfilan hacia la margen sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara –cerros El Gachupín, Santa María, El Cuatro, El Tapatío, Escondido, San Martín y Papantón de Juanacatlán-aparatos volcánicos alineados en dirección noroeste-sureste desde el río Grande de Santiago hasta el cerro El Gachupín, cadena de volcanes que representan la frontera y parteaguas natural entre las cuencas hidrológicas Atemajac y Toluquilla.

Toba Tala –Qpt(TT)

La Toba Tala representa a los materiales piroclásticos más superficiales que ocurren en una amplia área (~1,200 km2) alrededor de la caldera de La Primavera y por tanto, cubren la mayor parte de las depresiones topográfico-estructurales y valles del área. Estos depósitos están integrados por tobas de caída libre, lapilli y flujos de ceniza con abundantes fragmentos de pumicita, con menor proporción de vidrio volcánico (obsidiana) y ocasionales fragmentos y bloques mayores de basalto, andesita y riolita. Fragmentos y bloques que fueron arrojados de la caldera de La Primavera durante las violentas e intermitentes actividades explosivas hace aproximadamente 0.095Ma. Ordinariamente estos materiales son de color blanco, gris y crema, dispuestos en capas delgadas a medianas bien estratificadas, con evidencias locales de estratificación cruzada por procesos exógenos de sedimentación. En algunas localidades la porción media de esta unidad se ha reportado bien soldada.

Domos riolíticos y flujos de lavas félsicas –Qpt(R)

Las primeros domos del CVLP fueron emplazados a través de la secuencia volcánica del Paleógeno-Neógeno preexistente hace ~145,000 años, extrusión que tuvo lugar al noroeste, muy cerca del centro del complejo. Esta actividad volcánica inicial fue seguida por la emisión de alrededor de 20 km^3 de magma y materiales piroclásticos que dieron origen a la Toba Tala, evento que ocurrió hace ~95,000 años.

Con la rápida expulsión de materiales piroclásticos que dieron origen a la Toba Tala, se formó un vacío en la parte superior de la cámara magmática que ocasionó que las rocas sobreyacentes se colapsaran por gravedad, formando así una caldera semicircular de ~11 km de diámetro. La expresión superficial de dicho asentamiento está representada por una serie de fallas y fracturas semicirculares que delimitan la caldera hacia el norte y noreste, asentamiento que fue más pronunciado en la mitad norte de la caldera. Durante las explosiones, la Toba Tala se depositó no sólo dentro de la caldera sino también en una área de aproximadamente 1,200 km^2 alrededor de la estructura. Durante y después de las emanaciones de lava y material piroclástico, en la parte hundida de la caldera, se formó un

Consulta Pública

lago donde se depositaron sedimentos fluviales, aluviales y lacustres derivados de la erosión de las elevaciones topográficas circundantes.

Depósitos aluviales –Qal

Para efectos descriptivos, bajo este término se han agrupado todos los depósitos de arrastre continental derivados de la denudación reciente de los elementos topográficos circundantes a la cuenca de Toluquilla. Incluye depósitos aluviales, fluviales, residuales y lacustres. Estos materiales localmente alcanzan espesores mayores, sobre todo en la fosa tectónica “El Ahogado”, depresión estructural donde se han intersectado espesores de hasta 176 m de sedimentos lacustres limo-arcillosos y arenas finas.

4.2.1.6.5 Litología

Los afloramientos rocosos del estado están constituidos por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas; con edades de formación desde el triásico hasta el cuaternario o reciente. Las rocas metamórficas (esquistos) del triásico y jurásico son las más antiguas de la entidad, sin embargo existen pocos afloramientos de ellas, siendo las rocas ígneas extrusivas del terciario las que predominan.

En el área de estudio, el tipo de roca presente es la **ígnea extrusiva ácida**, misma que se describe a continuación:

- **Roca ígnea extrusiva**

  Las rocas ígneas, también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un de material rocoso, caliente y móvil denominado magma, este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes. Si el enfriamiento se produce, al menos en parte, en la superficie o a escasa profundidad, la roca resultante se denomina volcánica o extrusiva.

- **Ácida**

  Son rocas constituidas por minerales claros, leucocratos (cuarzo, feldespatos), que en el caso de ser una roca no holohialina suelen presentarse como fenocristales. Los tipos más comunes son las riolitas y dacitas. El color de estas rocas puede o no ser claro, ya que la matriz puede imprimirles un color más o menos oscuro

Consulta Pública

Figura 23: Geología

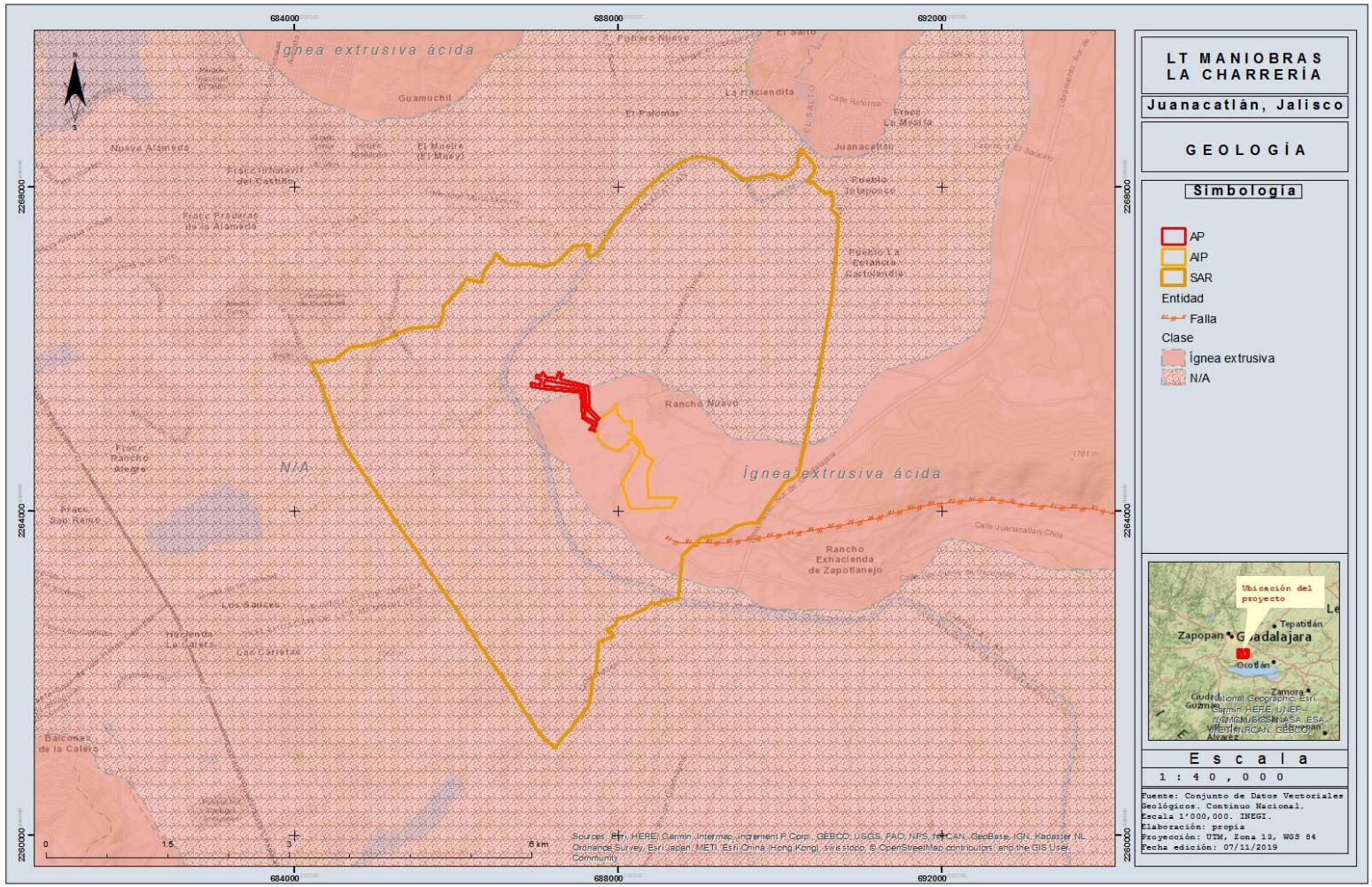


Figura 24: Provincia fisiográfica donde se ubica el SAR, el AIP y el AP

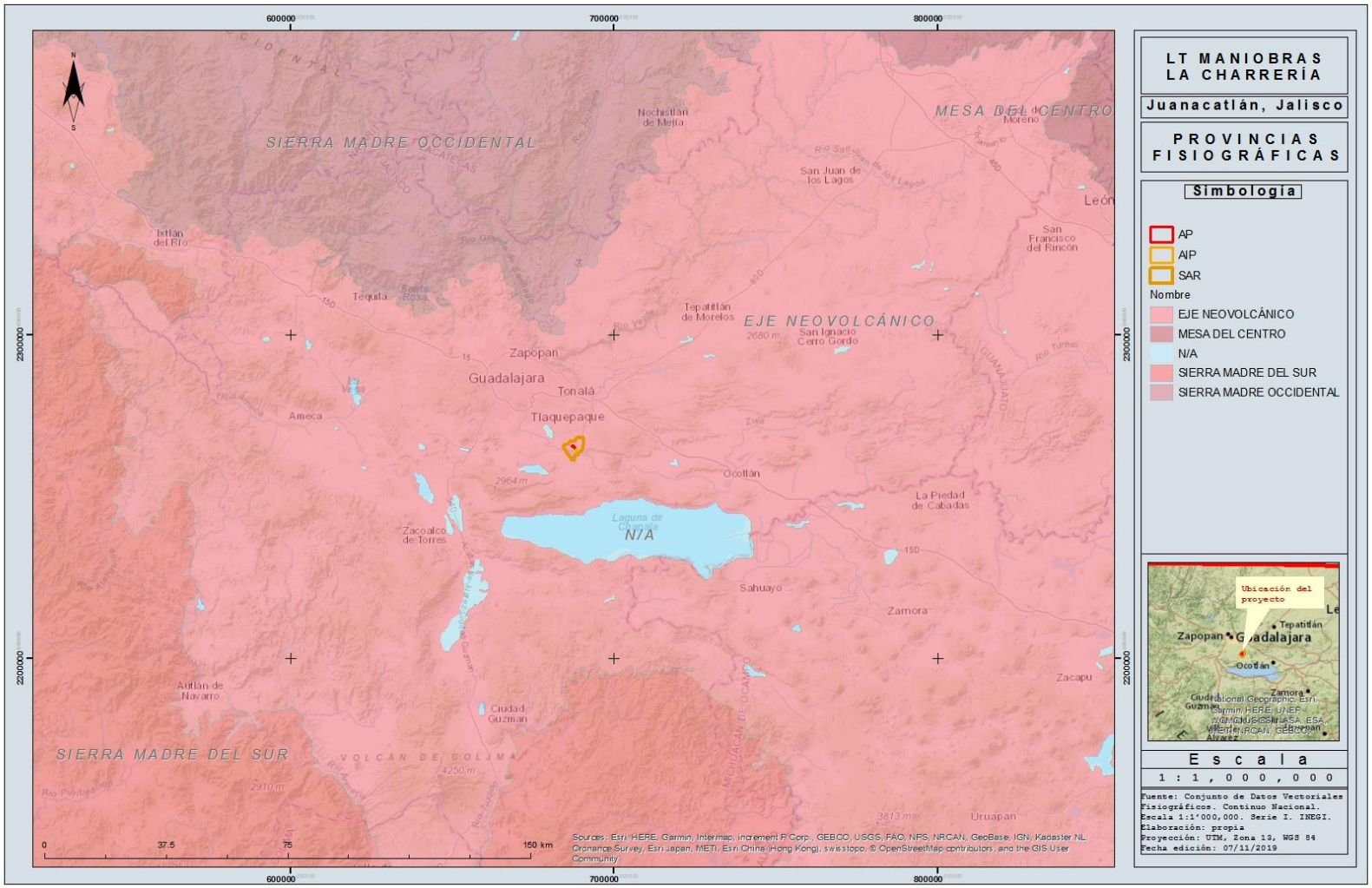
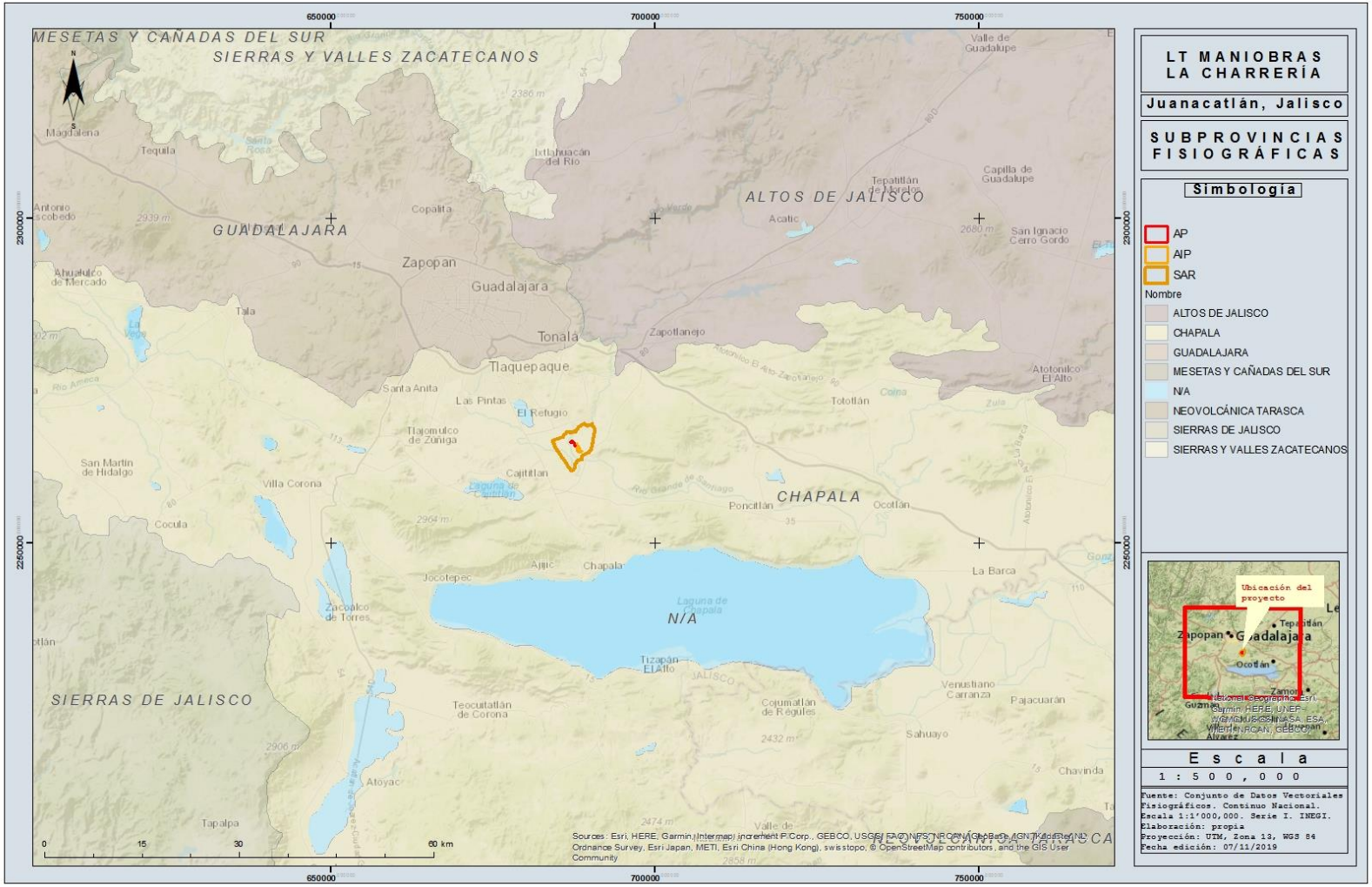


Figura 25: Subprovincias fisiográficas en la zona de estudio



4.2.1.7 Topoformas

Los sistemas de topoformas presentes en el SAR, AIP y AP son los siguientes:

- **Llanura aluvial**

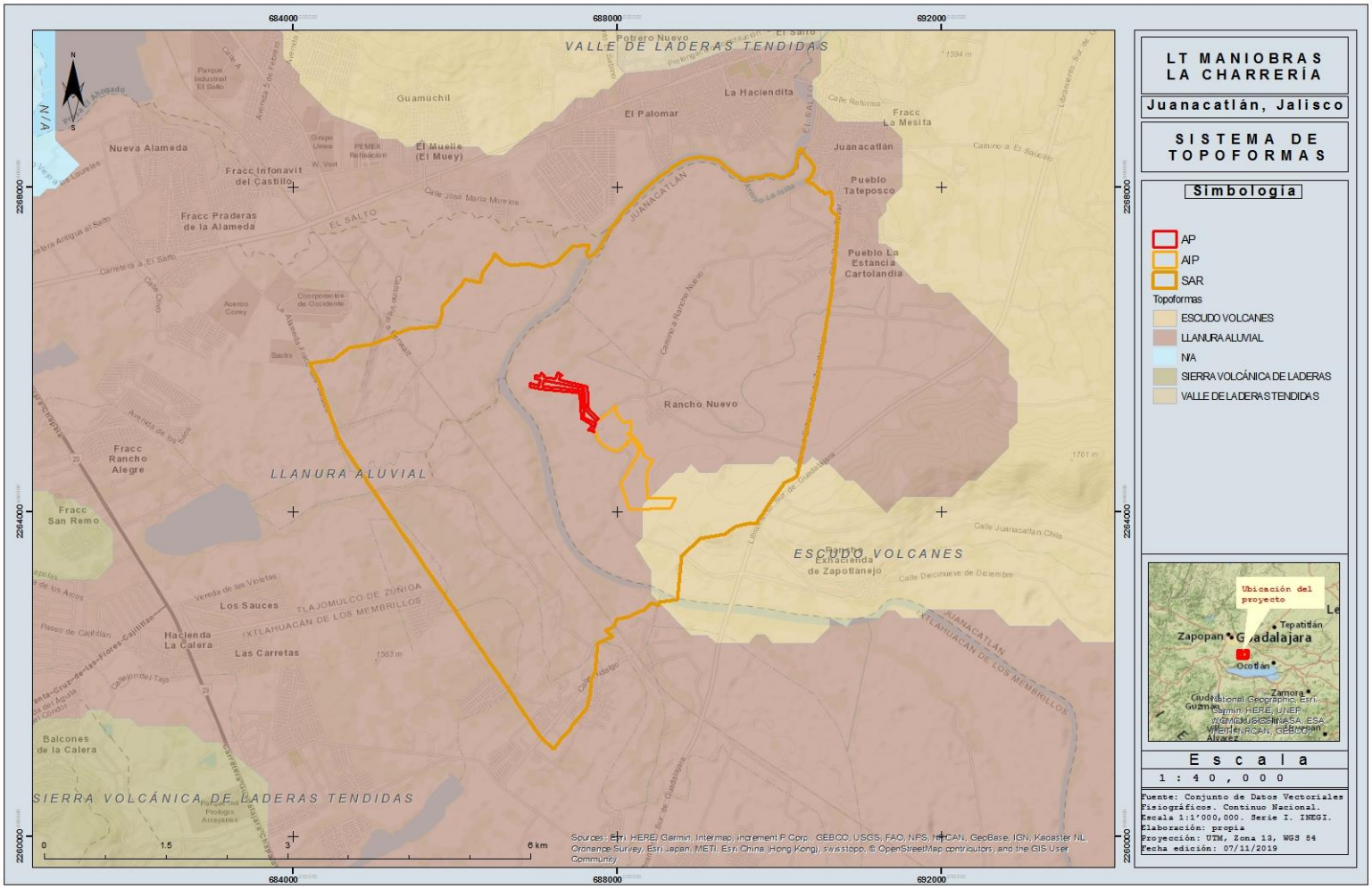
  Área sin elevaciones o depresiones prominentes formada de material de depósito fragmentario, no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua.

- **Escudo Volcanes**

  Estructura volcánica cónica conformada por numerosos derrames que en conjunto presenta un arreglo radial y que se caracterizan por su poca pendiente.

Consulta Pública

Figura 26: Topoformas



4.2.1.8 Pendiente y relieve

Para la estimación de la pendiente media, se utilizaron los datos del Sistema de Información Geográfica; mediante la división de la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo. Se calculó la pendiente para el Sistema Ambiental Regional, el área de influencia del proyecto, área del proyecto y área de Cambio de Uso del Suelo; mediante la siguiente fórmula:

$$S = \frac{Hf - Hi}{L} \times 100$$

Donde:

S = Pendiente media predominante del terreno (%)
Hf = Altura más alta del terreno (m)
Hi = Altura más baja del terreno (m)
L = Longitud del terreno (m)

Sistema Ambiental Regional:

$$S = \frac{1{,}578 - 1{,}511}{4{,}052.69} \times 100$$

S= 1.65%

Área de Influencia del Proyecto

$$S = \frac{1{,}549 - 1{,}511}{2{,}199.71} \times 100$$

S= 1.72%

Área del Proyecto:

$$S = \frac{1{,}520 - 1{,}511}{810.28} \times 100$$

S= 1.11%

Cambio de Uso de Suelo:

$$S = \frac{1{,}520 - 1{,}512}{881.38} \times 100$$

S= 0.907%

La pendiente media para el SAR es de 1.65%, lo cual indica una pendiente **plana**; de igual manera para el área de influencia del proyecto, el área del proyecto y el cambio de uso del suelo con pendientes del 1.72%, 1.11% y 0.907%, respectivamente. La clasificación citada es utilizada para la caracterización de la capacidad agrológica de los suelos. El límite de los suelos laborables se fija en el 20%, la pendiente de los suelos que no admiten ningún sistema de explotación, que no sea como reserva natural se fija en el 50%.

Consulta Pública

Tabla 10: Valores y equivalencias de la Pendiente Media

Pendiente (%)	Clasificación
0 – 10	**Plano**
11 – 20	Pendiente suave
21 – 30	Pendiente moderada
31 – 40	Pendiente fuerte
41 – 50	Pendiente muy fuerte
51 – 60	Escarpada
61 – 70	Escarpada
71 – 80	Escarpada
81 – 90	Escarpada
91 – 100	Escarpada

4.2.1.9 Presencia de fallas y fracturas

La única falla presente en el SAR se encuentra a aproximadamente 1.06 km al SSE del área del proyecto, por lo que no implica ningún riesgo para la construcción y operación de la central (Ver figura 23 Geología).

- **Falla**
  Traza del plano de ruptura de la roca, a lo largo del cual se produce un desplazamiento relativo entre los bloques que separa.

Consulta Pública

Figura 27: Modelo Digital de Elevación SAR

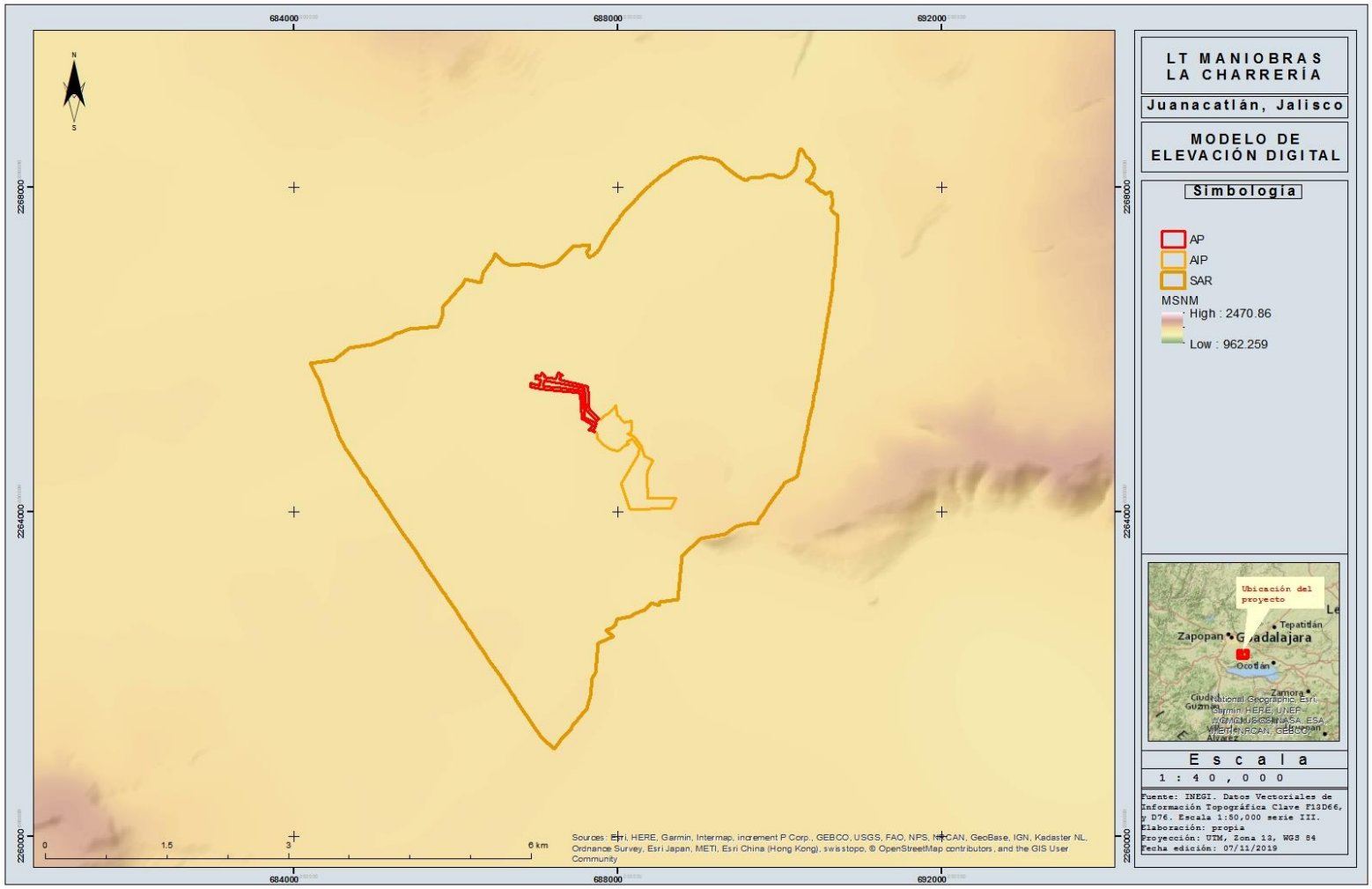
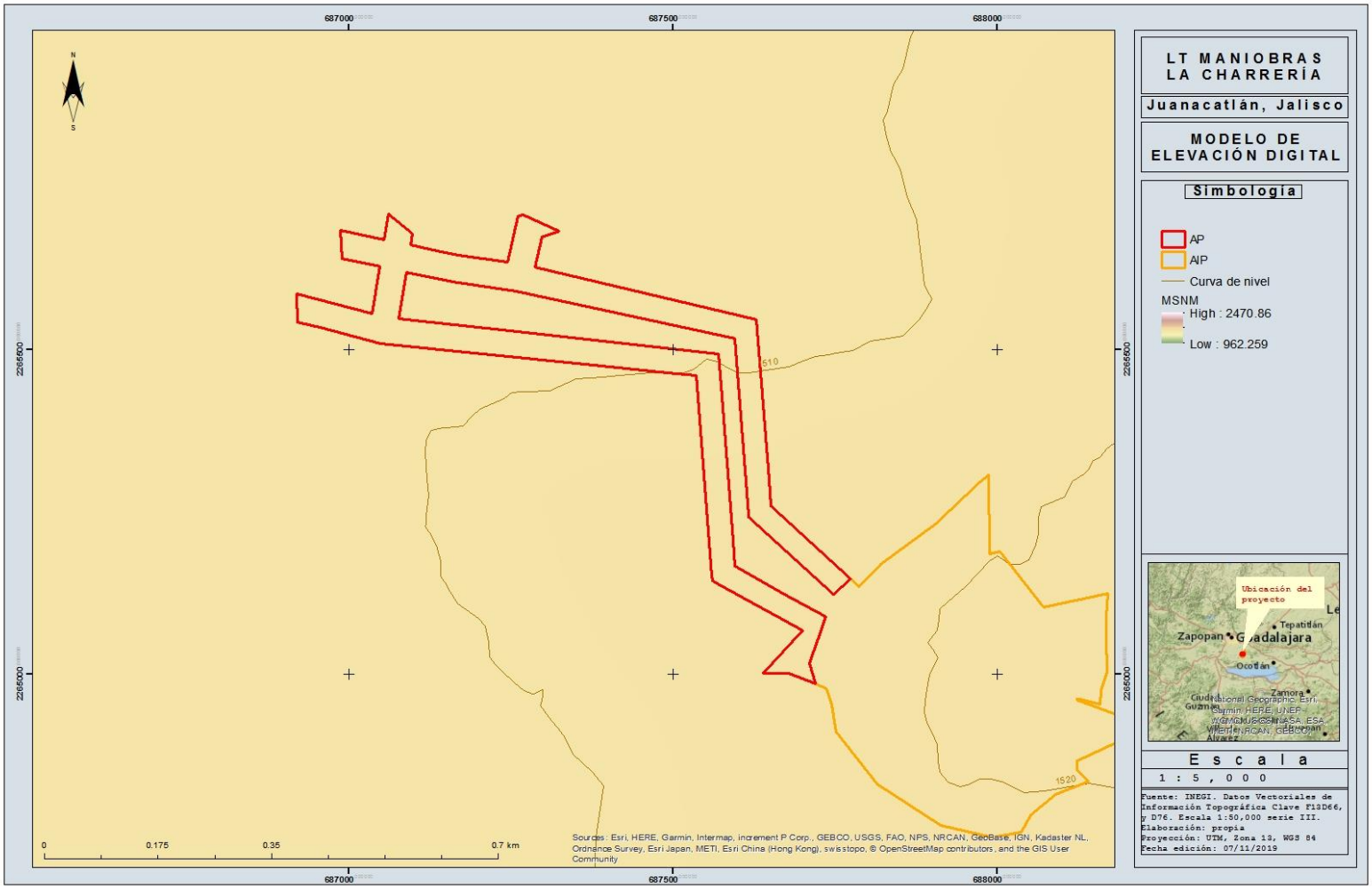


Figura 28: Modelo Digital de Elevación AP



4.2.1.10 Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica

4.2.1.10.1 Sismos

Fenómeno que se produce por el rompimiento repentino en la cubierta rígida del planeta llamada Corteza Terrestre. Como consecuencia se producen vibraciones que se propagan en todas direcciones y que percibimos como una sacudida o un balanceo con duración e intensidad variables. El país se localiza en una de las zonas sísmicas más activas del mundo. El cinturón de fuego del pacífico, cuyo nombre se debe al alto grado de sismicidad que resulta de la movilidad de cuatro placas tectónicas: norteamericana, Cocos, Rivera y del Pacífico.

De acuerdo a lo manifestado en el Atlas Nacional de Riesgo de la CENAPRED, el área donde se localizará la Central corresponde a una región sísmica de riesgo **alto**; que de acuerdo a la zonificación sísmica de la República Mexicana se localiza en la **zona C**.

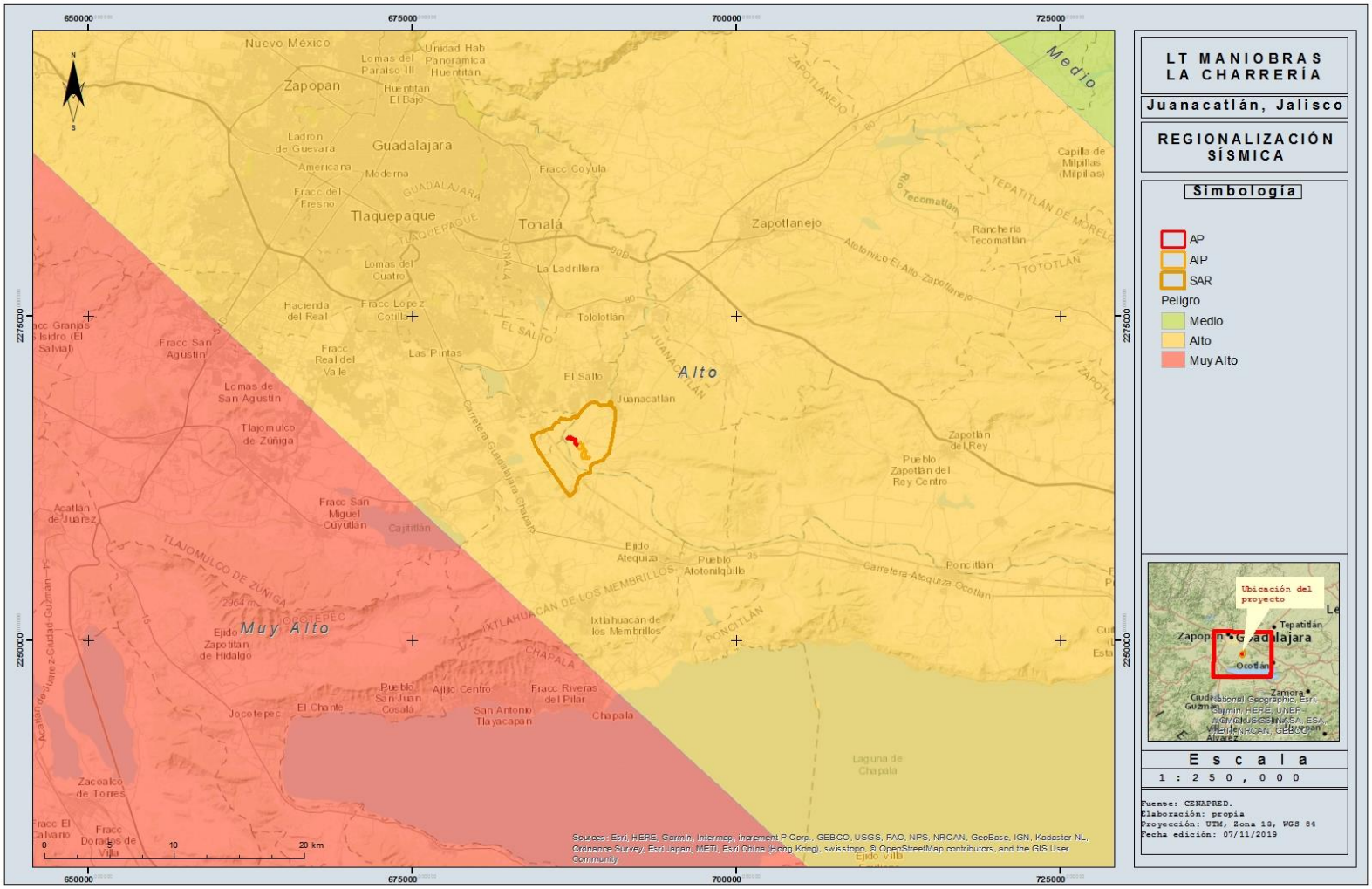
Figura 29: Riesgo por sismos en el SAR y AP



Fuente: Servicio Sismológico Nacional.

Copia pública

Figura 30: Riesgo de sismos en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto.



4.2.1.10.2 Deslizamiento o hundimiento

El Deslizamiento se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación. Los principales tipos de inestabilidad de laderas son: Caídos, deslizamientos y flujos. (CENAPRED).

Con base al Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED), la zona del proyecto, **no presenta riesgo** por deslizamientos y hundimientos.

4.2.1.10.3 Volcanes

El territorio mexicano cuenta con poco más de 2,000 volcanes, la mayoría de los cuales ya no están en actividad, por lo que no representan ningún peligro. Estos se encuentran en Baja California Sur, las Islas Revillagigedo, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, CDMX, Estado de México, Puebla, Veracruz y Chiapas.

El volcán más cercano al área del proyecto es el denominado “Sur de Guadalajara”, ubicado a aproximadamente 7.17 km al NO.

4.2.1.11 Conclusiones

Los riesgos geológicos que pudieran ocurrir en la región no comprometen o condicionan el desarrollo del proyecto, la sismicidad en la zona es de alta probabilidad de que ocurra un sismo más dada la naturaleza del proyecto no hay riesgo de verse afectado por este fenómeno.

El volcán más cercano al área se encuentra a 7.17 kilómetros, su proximidad no afecta al proyecto.

Consulta Pública

Figura 31: Riesgo por deslizamientos y hundimientos

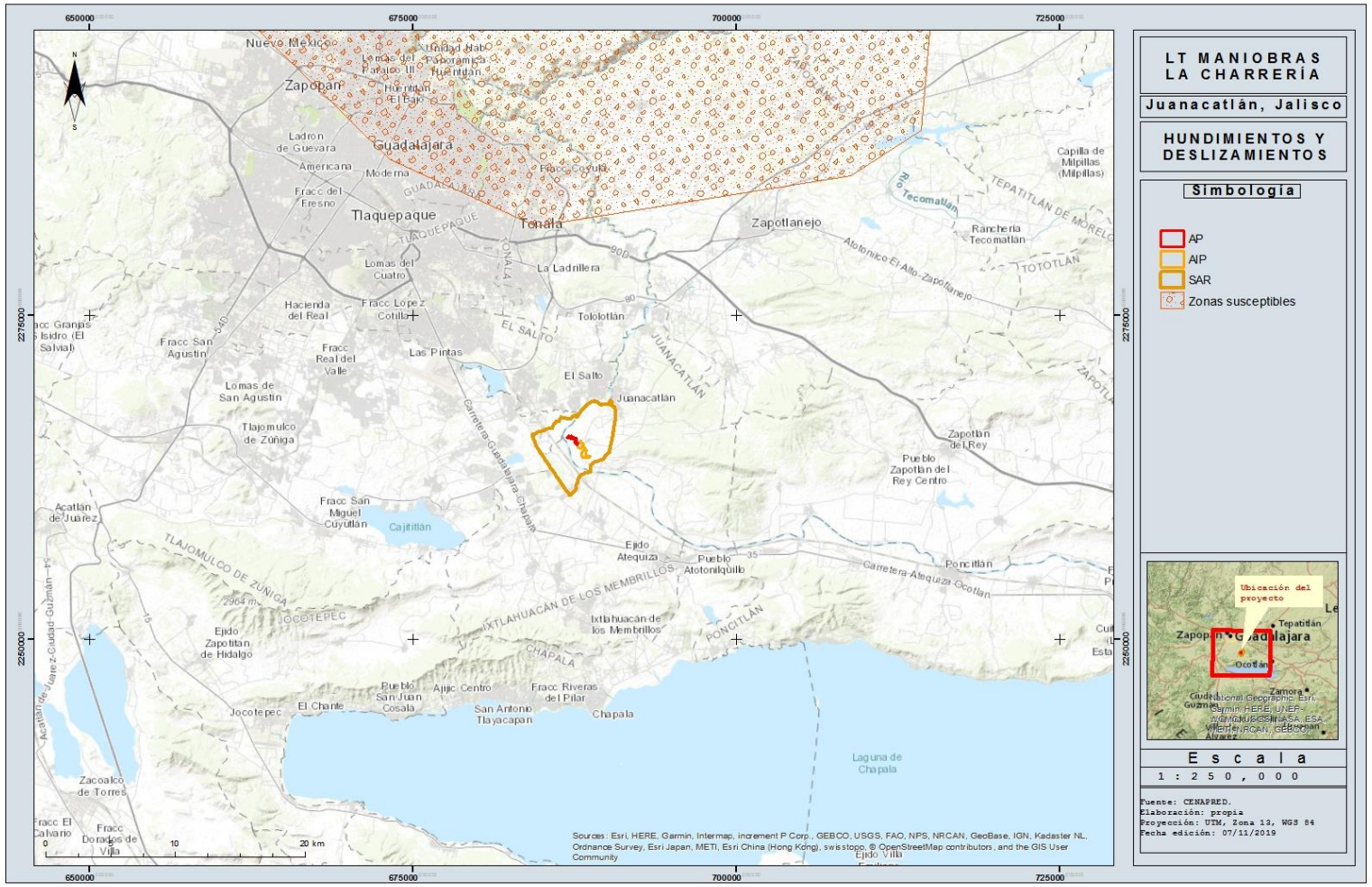
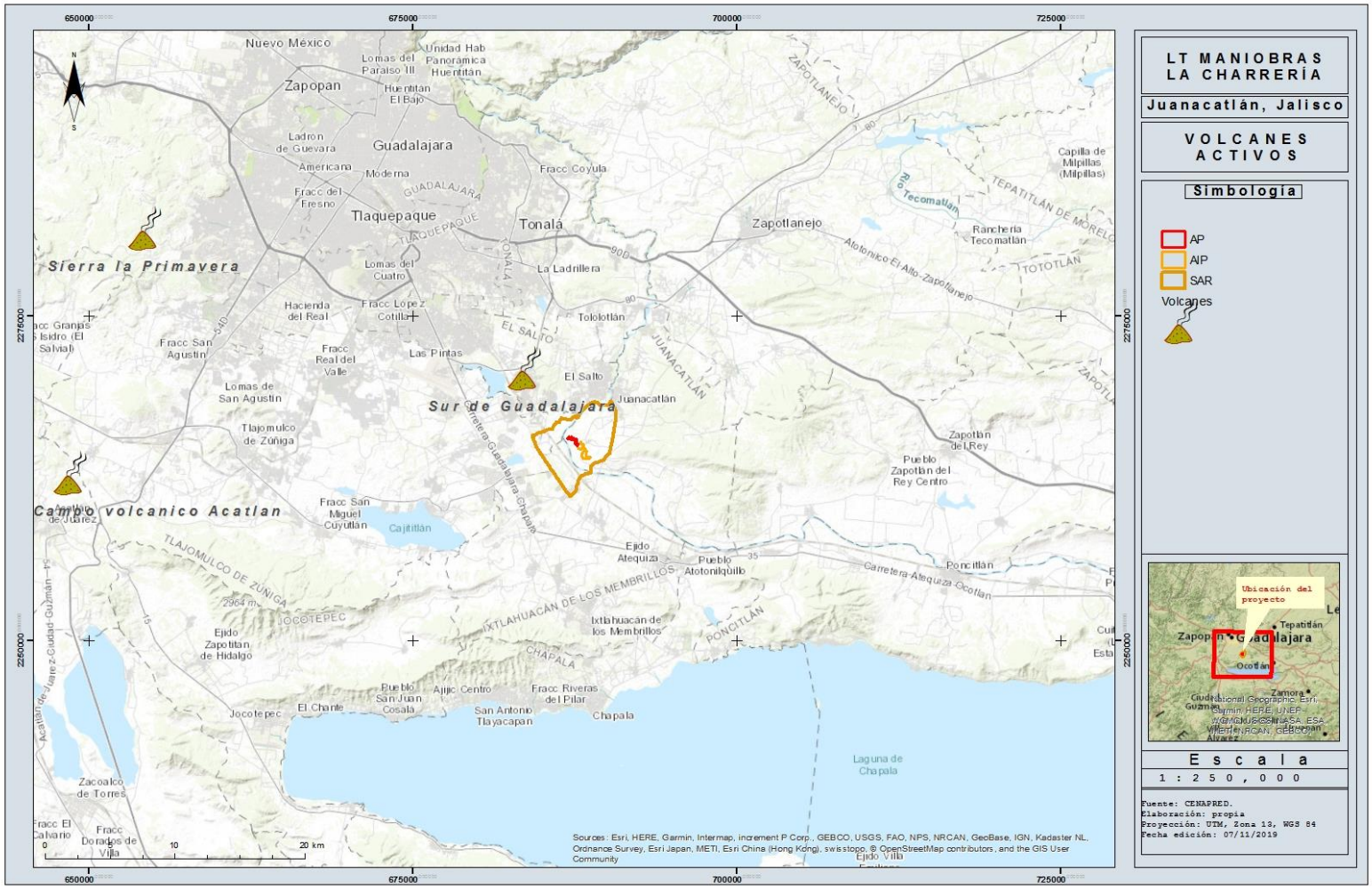


Figura 32: Volcanes activos

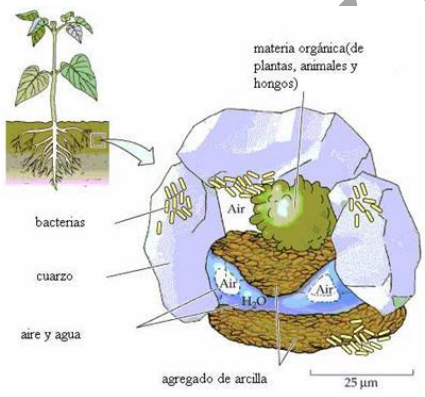


4.2.1.12 Suelo

El suelo como cuerpo natural

El suelo es la capa de transición que existe entre la Litósfera y la Biósfera. Aparece como producto de la transformación de la corteza sólida terrestre debido al influjo de condiciones ambientales específicas dentro de un hábitat biológico determinado, que dan como resultado un desarrollo específico, en función de su situación geográfica. Partiendo de este concepto, el suelo es el resultado de un conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen lugar en un espesor limitado, los dos primeros metros de la superficie que es donde se asienta la mayor actividad biológica.

Los factores que condicionan la evolución de un suelo, son el clima, la topografía, los organismos vivos, material geológico, el tiempo transcurrido y el hombre (por las actividades que este desarrolle sobre él); el resultado es la formación de un perfil de suelo, sucesión típica de capas horizontales que denota el conjunto de factores que han intervenido en su formación.



Desde el punto de vista de su composición, el suelo es un material complejo compuesto por sólidos (material orgánico y mineral), líquidos (sobre todo el agua), gases (aire y vapor de agua, esencialmente) y una gran cantidad de microorganismos (bacterias, actinomicetos, hogos, algas, protozoarios).

Servicios ambientales

Dentro de este ciclo natural, el suelo tiene una serie de funciones vitales para el ecosistema en su conjunto. De acuerdo con Blum (1988), se reconocen cinco funciones propias del suelo en la naturaleza en general y en los ecosistemas en lo particular; dos de ellas están relacionadas con aspectos socioeconómicos del hombre y las otros tres, tienen una relación eminentemente ecológica.

Producción de biomasa. El suelo es el sostén para el desarrollo de las plantas que viven en él, los microorganismos edáficos contribuyen a crear un medio que resulta indispensable para la producción primaria de los ecosistemas terrestres. Aunque todas las funciones del suelo son importantes, la producción de biomasa es probablemente la más reconocida, tanto en términos de actividades agrícolas y forestales, como en su proyección para proporcionar biodiversidad y diferenciación paisajística.

Consulta pública

Los microorganismos edáficos son responsables de la descomposición, conversión y síntesis de sustancias orgánicas que influyen en las propiedades físicas, químicas de los materiales minerales, creando un medio biótico que proporciona el sustrato de enraizamiento para las plantas y sirve como fuente de suministro de nutrientes, agua y oxígeno.

Filtrado, amortiguación (buffer) y transformación de substancias. Como ya se comentó anteriormente los fenómenos más intensos tienen lugar en un espesor limitado, los dos primeros metros de la superficie donde se asienta la actividad biológica. Estas pueden visualizarse como parte de una función más general de regulación (Rubio, 1997). Tal función opera sobre los procesos de movimiento, transporte y transformación de flujos de nutrientes, sustancias y energía. Puede ser considerada como un conjunto de mecanismos internos del suelo que influyen para la génesis, evolución y diferenciación del perfil del suelo y también como la función para regular el intercambio de componentes con la atmósfera, cobertura vegetal, hidrosfera y ecosistemas circundantes (otras unidades de suelos o de materiales litológicos). Entre los muchos procesos implicados en esta función pueden incluirse: filtrado de sustancias procedentes de la lluvia, capacidad amortiguadora para sustancias químicas, infiltración y drenaje, capacidad de almacenamiento de sustancias y nutrientes, regulación del intercambio de energía, y el papel del suelo como fuente y sumidero de gases entre ellos los de efecto invernadero.

Hábitat biológico y reserva nutrimental. Las relaciones entre el suelo y los individuos biológicos están bien definidas y delimitadas. Por ejemplo, es fundamental el papel de los organismos edáficos en la sincronización de los ciclos biogeoquímicos de los elementos minerales, por lo tanto en la estabilidad de los ecosistemas terrestres.

La degradación del suelo como elemento biológico produce importantes secuelas. Un suelo degradado física o químicamente moviliza componentes tóxicos alterando el ciclo de los nutrientes y afectando directamente todos los procesos microbiológicos como la mineralización, humificación y génesis de su estructura.

La reserva genética del suelo se constituye en una importante reserva potencial para procesos biotecnológicos en los campos de la industria farmacéutica y producción agroalimentaria.

Medio físico y fuente de materias primas. Esta función se refiere a la producción de bienes y servicios. Bajo esta perspectiva el suelo tiene una función económica, la cual es más o menos intensa dependiendo del uso del territorio: tierras productivas versus áreas marginales, producción agrícola, producción forestal, producción de pastos, carreteras, etc.

El suelo en el entorno o proximidades de las ciudades, bajo secano o regadío, alcanza un gran valor económico cuando se convierte en terreno urbanizable para actividades industriales, zonas residenciales o para infraestructuras turísticas. Estos cambios en el uso del suelo son generalmente llevados a cabo sin tomar en consideración la calidad y productividad del mismo. Como consecuencia muchas hectáreas de suelos de alta productividad situados alrededor de los núcleos urbanos están siendo irreversiblemente eliminadas por la expansión urbana e industrial que cubre la superficie del suelo con edificaciones, carreteras y otras infraestructuras.

Consulta Pública

Medio histórico. El territorio y los paisajes actuales constituyen la herencia de procesos climáticos, geomorfológicos y edafológicos pasados. Sobre esos escenarios el hombre ha desarrollado numerosas actividades (agricultura, ganadería, usos forestales, usos socioeconómicos, usos culturales, usos de recreo), cuya reconstrucción es de gran interés para los estudiosos que tratan de conocer la historia y los acontecimientos paleo ambientales importantes.

4.2.1.12.1 Tipos de suelos presentes en el área del SAR, AIP y AP

Para el área del SAR del AIP y el AP se identificó solo un tipo de suelo y una asociación de acuerdo a la nomenclatura de la FAO-UNESCO (2007):

- **Vp + Hh / 3**

Vertisol pélico, asociado a Feozem háplico, de textura fina.

A continuación se describen los tipos de suelo y subtipos:

4.2.1.12.2 Tipos de suelo

Las definiciones de cada tipo de suelo fueron obtenidas de la Guía para la Identificación Cartográfica Edafológica de INEGI (2004,), del Diccionario de Datos Edafológicos (1998) y complementadas con las definiciones de la FAO (2007).

El primer nivel jerárquico de la clasificación de un suelo, generalmente está definido por el horizonte de diagnóstico y corresponde a la unidad principal del suelo. El Segundo nivel jerárquico de la clasificación de un suelo, generalmente definido por la característica de diagnóstico:

Vertisol (V)

El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa. 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. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

Feozem (H)

El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica.

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas

Consulta Pública

tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque. Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

4.2.1.12.2.1 Subtipos de suelos

El segundo nivel jerárquico de la clasificación de un suelo, generalmente definido por la característica de diagnóstico:

Pélico (p): Subunidad exclusiva de los Vertisoles Indican un color negro o gris oscuro

Háplico (h): Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

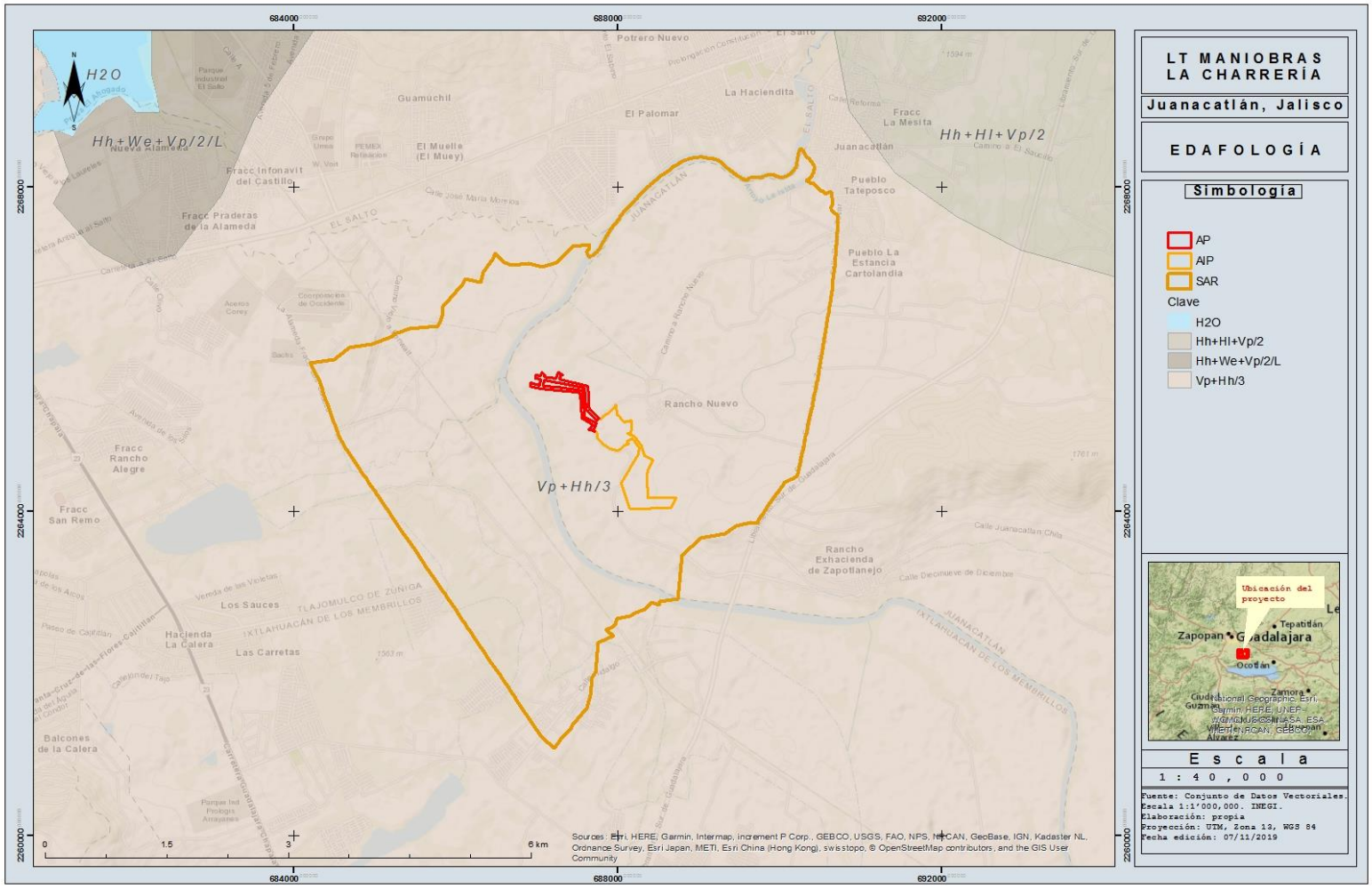
4.2.1.12.2.2 Textura del suelo

Es la porción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en 30 cm de profundidad:

Fina (3): Más del 35% de arcilla.

Consulta Pública

Figura 33: Tipos de suelos presentes en el SAR, AIP y AP



4.2.1.13 Erosión

4.2.1.13.1 Erosión hídrica

La erosión hídrica es un proceso físico que consiste en el desprendimiento, transporte y deposición de las partículas del suelo por efectos de la acción del agua. Como agente activo, el agua erosiona al suelo de dos maneras: la primera por el impacto de la lluvia y la segunda por la fricción del escurrimiento superficial sobre el terreno, este proceso se desencadena básicamente cuando el hombre provoca con sus actividades el deterioro de la cobertura vegetal.

La erosión acelerada del suelo por acción del agua trae consigo impactos ambientales tales como la perturbación en la regulación del ciclo hidrológico; bajos rendimientos en la producción agrícola y pecuaria; degradación de la cubierta vegetal; pérdida de la biodiversidad; disminución de la vida útil de las obras hidráulicas por la cantidad de sedimentos que transporta el agua; sedimentación en el lecho de los ríos, desestabilización de laderas y disminución de tierras agrícolas (Montes-León *et al*, 2011).

Por lo tanto, es de importancia poder calcular esta, para modelar y diseñar medidas que controlen efectivamente la erosión en los sitios requeridos. Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS).

Este modelo permite estimar con datos de campo y bibliográficos, la erosión actual y potencial. Constituye un instrumento de planeación para establecer el grado actual de la erosión, así como, el tipo y número de obras de conservación de suelo que serán necesario realizar para disminuir o igualar las tasas permisibles de erosión (SAGARPA, 2005).

Ecuación Universal de la Pérdida de Suelo (EUPS)

La EUPS fue desarrollada por Wischmeier y Smith en 1978 con la finalidad de estimar la pérdida de suelo anual, así como el valor promedio de un periodo representativo de años, que se genera en un determinado lugar, a partir de las distintas formas de erosión ante determinadas condiciones de clima, suelo, vegetación, y usos de suelo:

$$\mathbf{A= R K L S C P}$$

La EUPS es un modelo empírico, en el que la pérdida de suelo está expresada como masa por unidad de área por unidad de tiempo y es una función del efecto combinado de seis factores: Factor de erosividad de la lluvia (R); Factor de erosionabilidad del suelo (K); Factor longitud de pendiente (L); Factor grado de la pendiente (S); Factor manejo del cultivo (C) y Factor prácticas de conservación (P). EUPS ayuda a predecir las variaciones en la erosión en función de los cambios en el uso y manejo del suelo y vegetación, a la vez que auxilia en la selección de éstos.

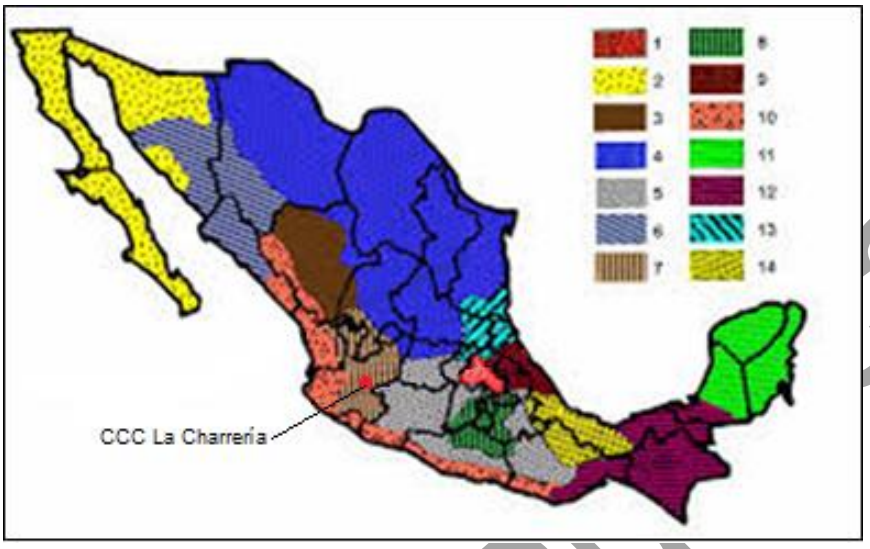
Factor de erosividad (R)

La erosividad es la capacidad potencial que tienen las gotas de agua de lluvia para causar erosión. Existen muchas formas de determinarla, una de ellas es a través del índice de erosividad EI_{30} (Wischmeier and Smith, 1978). Con base a esta ecuación, Cortés (1991, citado en SAGARPA-INIFAP, 2007) propone catorce modelos de regresión a partir de datos de precipitación media anual para estimar el valor de R de la EUPS. De acuerdo con dicha

Consulta Pública

zonificación, el proyecto se ubica en la región **número 7** y le corresponde la ecuación **7** para el cálculo del factor de R (Montes-León *et al*, 2011):

Figura 34: Mapa de regiones con Igual Erosividad en la República Mexicana (SAGARPA-INIFAP, 2007)



$R= 0.03338 *P + 0.006661*P^2$

Tabla 11: Ecuaciones regionalizadas para la Repúblicas Mexicana (Cortés, 1991)

Región	Ecuación	R^2
1	R= 1.20785*P + 0.002276*P2	0.92
2	R= 3.45552*P + 0.006470*P2	0.93
3	R= 3.67516*P – 0.001720*P2	0.94
4	R= 2.89594*P + 0.002983*P2	0.92
5	R= 3.48801*P – 0.000188*P2	0.94
6	R= 6.68471*P + 0.001680*P2	0.9
7	**R= 0.03338*P + 0.006661*P2**	**0.98**
8	R= 1.99671*P + 0.003270*P2	0.98
9	R= 7.04579*P – 0.002096*P2	0.97
10	R= 6.89375*P + 0.000442*P2	0.95
11	R= 3.77448*P + 0.004540*P2	0.98
12	R= 2.46190*P + 0.006067*P2	0.96
13	R= 10.74273*P – 0.001008*P2	0.97
14	R= 1.50046*P + 0.002640*P2	0.95

Consulta Pública

Donde:

R = Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr
P = Precipitación media anual.

Tabla 12: Precipitación normal anual

Precipitación Normal Mensual (mm)												
Estación	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
HUERTA VIEJA	15.3	10.5	4.2	6.7	24.8	172.8	**239.7**	183.3	154.5	58	12.5	7.2
Anual: 889.5												
Coordenadas de Localización: 20°25'33" N 103°14'32" W Altura: 1,550 msnm												
Fuente: CONAGUA Registro Mensual de Precipitación Media en °C												

R= 0.03338 *889.5 + 0.006661*889.5^2
R= **5,299.94 Mj/ha mm/hr**

Erosionabilidad (K)

El término erosionabilidad del suelo se usa para indicar la susceptibilidad de un suelo a la erosión (Figueroa *et al.* 1991). La erosionabilidad de suelos está influida por algunas de sus propiedades, tales como distribución del tamaño de las partículas primarias, materia orgánica, estructura del suelo, óxidos de hierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado. Para su estimación se utilizan los datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, en este caso el valor es de **0.026** para el SAR, AIP, AP y el CUS.

Tabla 13: Textura de suelos de acuerdo a la clasificación de Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB), (IUSS Working Group WRB, 2015).

Símbolo	Clasificación	Textura		
		Gruesa	Media	Fina
A	Acrisol	0.026	0.04	0.013
Af	Acrisol férrico	0.013	0.02	0.007
Ag	Acrisol gléyico	0.026	0.03	0.013
Ah	Acrisol húmico	0.013	0.02	0.007
Ao	Acrisol órtico	0.026	0.04	0.013
Ap	Acrisol plíntico	0.053	0.079	0.026
B	Cambisol	0.026	0.04	0.013
B (c,d,e,k)	Cambisol, crómico, dístrico, éutrico, cálcico	0.026	0.04	0.013
Bf	Cambisol férrico	0.013	0.02	0.007
Bg	Cambisol gléyico	0.026	0.04	0.013
Bh	Cambisol húmico	0.013	0.02	0.007
Bk	Cambisol cálcico	0.026	0.04	0.013

Consulta Pública

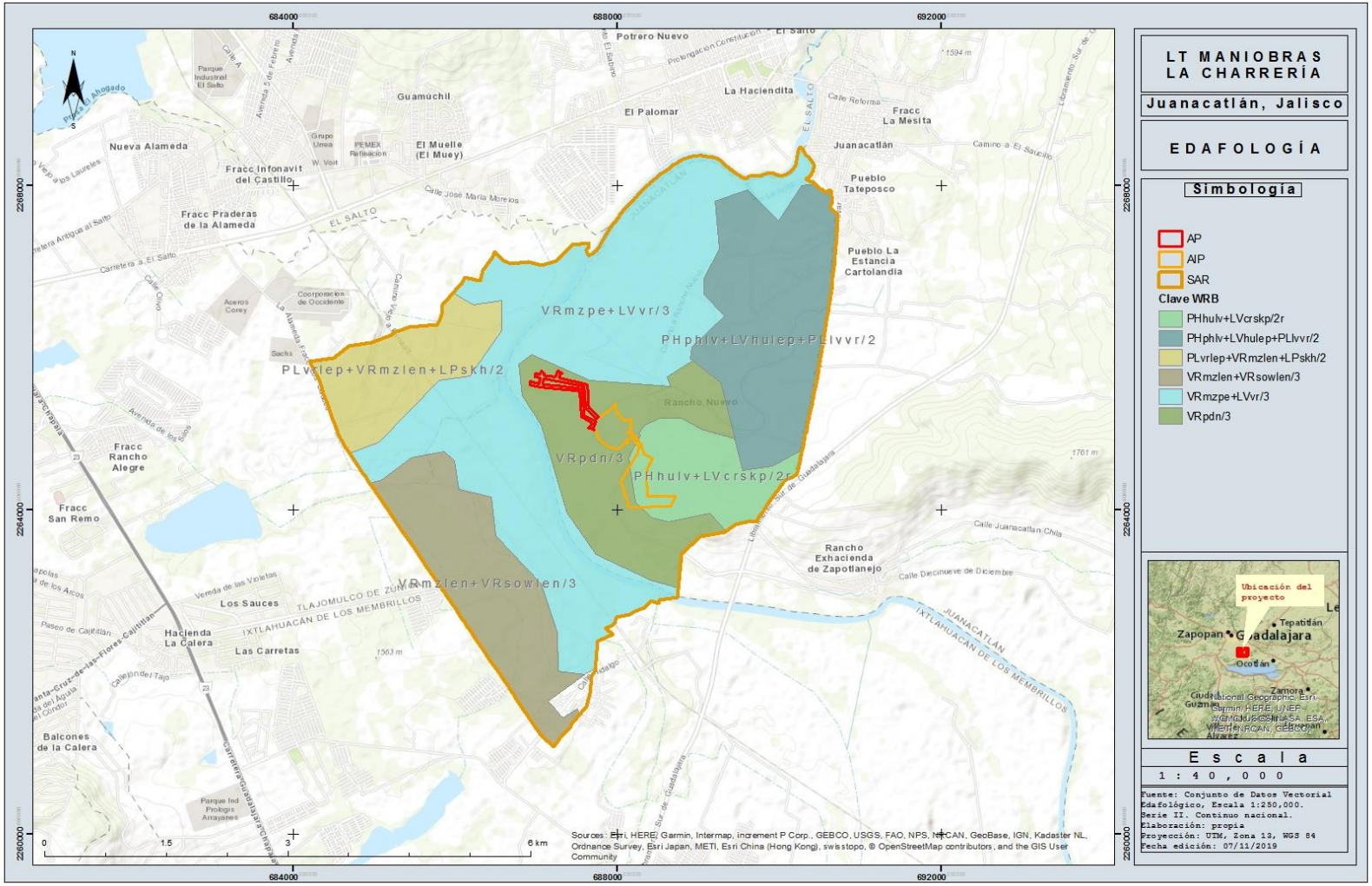
Símbolo	Clasificación	Textura		
		Gruesa	Media	Fina
B (v,X)	Cambisol (vértico, xérico)	0.053	0.079	0.026
C (h,k,l)	Chernozem (háplico, cálcico y lúvico)	0.013	0.02	0.007
CL	Calcisol	0.053	0.079	0.026
D (d,g,e)	Podzoluvisol (dístrico, gléyco, éutrico)	0.053	0.079	0.026
E	Rendzina	0.013	0.02	0.007
F (a,h,o,o)	Ferrasol (ácrico, húmico, plíntico, ócrico)	0.013	0.02	0.007
G	Gleysol	0.026	0.04	0.013
Gc	Gleysol calcárico	0.013	0.02	0.007
G (d,e)	Gleysol dístrico, éutrico	0.026	0.04	0.013
G(h,m)	Gleysol húmico, mólico	0.013	0.02	0.007
G (p,x)	Gleysol plíntico, gélico	0.053	0.079	0.026
Gv	Gleysol vértico	0.053	0.079	0.026
H (c,g,h,l)	*Feozem (calcárico, gléyco, háplico, lúvico)*	0.013	*0.02*	0.007
I	Litosol	0.013	0.02	0.007
J	Fluvisol	0.026	0.04	0.013
Jc	Fluvisol calcárico	0.013	0.02	0.007
Jd	Fluvisol dístrico	0.026	0.04	0.013
Je	Fluvisol eútrico	0.026	0.04	0.013
Jt	Fluvisol tiónico	0.053	0.079	0.026
Jp	Fluvisol plíntico	0.053	0.079	0.026
K (h,k,l)	Kastañosem (húmico, cálcico y lúvico)	0.026	0.04	0.013
L	Luvisol	0.026	0.04	0.013
La	Luvisol álbico	0.053	0.079	0.026
Lc	Luvisol crómico	0.026	0.04	0.013
Lf	Luvisol férrico	0.013	0.02	0.007
Lg	Luvisol gléyico	0.026	0.04	0.013
Lk	Luvisol cálcico	0.026	0.04	0.013
Lo	Luvisol ótico	0.026	0.04	0.013
Lp	Luvisol plíntico	0.053	0.079	0.026
Lv	Luvisol vértico	0.053	0.079	0.026
M (a,g)	Greysem (ácrico, gléyico)	0.026	0.04	0.013
N (d,e,h)	Nitosol (dístrico, éutrico, húmico)	0.013	0.02	0.007
O (d,e,x)	Histosol (dístrico, éutrico, gélico)	0.013	0.02	0.007
P	Podzol	0.053	0.079	0.026
Pf	Podzol férrico	0.053	0.079	0.026
Pg	Podzol gléyico	0.053	0.079	0.026
Ph	Podzol húmico	0.026	0.04	0.013

Consulta Pública

Símbolo	Clasificación	Textura		
		Gruesa	Media	Fina
Po	Podzol órtico	0.053	0.079	0.026
Pp	Podzol plácico	0.053	0.079	0.026
O (a,c,f,l)	Arenosol (álbico, cámbico, ferrálico, lúvico)	0.013	0.02	0.007
R	Regosol	0.026	0.04	0.013
Re	Regosol éutrico	0.026	0.04	0.013
Rc	Regosol calcárico	0.013	0.02	0.007
Rd	Regosol dístrico	0.026	0.04	0.013
Rx	Regosol gélico	0.053	0.079	0.026
S	Solonetz	0.053	0.079	0.026
Sg	Solonetz gléyico	0.053	0.079	0.026
Sm	Solonetz mólico	0.026	0.04	0.013
So	Solonetz órtico	0.053	0.079	0.026
T	Andosol	0.026	0.04	0.013
Th	Andosol húmico	0.013	0.02	0.007
Tm	Andosol mólico	0.013	0.02	0.007
To	Andosol ócrico	0.026	0.04	0.013
Tv	Andosol	0.026	0.04	0.013
U	Ranker	0.013	0.02	0.007
V (c,p)	***Vertisol (crómico, pélico)***	0.053	0.079	***0.026***
W	Planosol	0.053	0.079	0.026
Wd	Planosol dístrico	0.053	0.079	0.026
We	Planosol éutrico	0.053	0.079	0.026
Wh	Planosol húmico	0.026	0.04	0.013
Wm	Planosol mólico	0.026	0.04	0.013
Wx	Planosol gélico	0.053	0.079	0.026
X (K,h,l,g)	Xerosol (cálcico, gléyco, háplico, lúvico)	0.053	0.079	0.026
Y(h, K,l,g,t)	Yermosol (háplico, cálcico, lúvico, gípsico, takírico)	0.053	0.079	0.026
Z	Solonchak	0.053	0.04	0.013
Zg	Solonchak gléyico	0.026	0.04	0.013
Zm	Solonchak mólico	0.013	0.02	0.007
Zo	Solonchak órtico	0.026	0.04	0.013
Zt	Solonchak takírico	0.053	0.079	0.026

Consulta Pública

Figura 35: Tipo de suelos de acuerdo a la Serie II del INEGI, escala 1:250,00 clasificación concordante con la WRB, 2015.



Longitud y grado de pendiente (LS)

Este factor considera la longitud y el grado de pendiente. La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo. Para calcular LS se utilizó la fórmula mencionada en el folleto técnico “Predicción de riesgo a la erosión hídrica” (SAGARPA-INIFAP, 2007):

$$LS = (\lambda/22.13)m\ (0.065 + 0.045\ S + 0.0065\ S^2)$$

Donde:

LS = Factor de grado y longitud de la pendiente.
λ = Longitud de la pendiente
S = Pendiente media del terreno.
m = Coeficiente que depende del grado de la pendiente (varía de 0.2-0.5)

Sistema Ambiental Regional

- Pendiente media del terreno 1.65%
- Longitud: 4,052.69 m.
- Valor de m: 0.3
- **LS=0.75**

Área de Influencia del Proyecto

- Pendiente media del terreno 1.72%
- Longitud: 2,199.71 m.
- Valor de m: 0.3
- **LS=0.64**

Área del Proyecto

- Pendiente media del terreno: 1.11%
- Longitud: 810.28 m.
- Valor de m: 0.3
- **LS=0.36**

Cambio de Uso del Suelo

- Pendiente media del terreno: 0.907%
- Longitud: 881.38 m.
- Valor de m: 0.2
- **LS=0.23**

Consulta Pública

4.2.1.13.1.1 Erosión actual (Ea)

Para estimar la erosión actual es necesario determinar la protección del suelo que le ofrece la cubierta vegetal y la resistencia que oponen las prácticas mecánicas para reducir la erosión, por medio de la siguiente formula:

Ea (Erosión actual) = R K LS C

Donde:

Ea = Erosión actual
R = Erosividad de la lluvia
K = Erosionabilidad del suelo
LS = Longitud y grado de pendiente
C = Factor de protección del suelo

Factor de protección de la vegetación (C)

El factor de protección, se estima dividiendo las pérdidas de suelo de un lote con un cultivo de interés (o vegetación) y las pérdidas de suelo de un lote desnudo. Los valores de C son menores que la unidad y en promedio indican que a medida que aumenta la cobertura del suelo el valor de C se reduce y puede alcanzar valores similares a 0.

En este caso el valor de **C** es de **0.55** para el SAR, ya que el uso de suelo predominante (90%) corresponde a "Agricultura de riego", de igual forma en el AIP el valor es de **0.55**, para el suelo predominante de "Agricultura de riego" según datos vectoriales de uso de suelo y vegetación Serie VI de INEGI (2017), y en el AP y el CUS el valor es de **0.65** de **Mezquital**, dado por la vegetación actual definida como "Pastizal Huizachal" según lo observado en los trabajos de campo. Se utilizó el valor correspondiente al tipo de vegetación de *Mezquital* ya que es un tipo de vegetación similar al presente en el AP y CUS, donde ambas comunidades se desarrollan en condiciones secas y se encuentran generalmente asociadas a selvas bajas espinosas y/o caducifolias y en el cuál ambas son representadas fisonómica y florísticamente por especies de leguminosas, además de compartir especies representativas.

Tabla 14: Factor de C, valores tomados de Montes –León et al., 2011

Vegetación y/o Uso de Suelo	C	Vegetación y/o Uso de Suelo	C
Bosque de ayarín	0.01	Pastizal gipsófilo	0.25
Bosque de cedro	0.01	Pastizal halófito	0.25
Bosque de encino	0.1	Pastizal inducido	0.02
Bosque de encino pino	0.01	Pastizal natural	0.07
Bosque de galería	0.1	Popal	0.85
Bosque de oyamel	0.01	Pradera de alta montaña	0.05
Bosque de pino	0.01	Sabana	0.54
Bosque de táscate	0.01	Sabanoide	0.54

Consulta Pública

Vegetación y/o Uso de Suelo	C	Vegetación y/o Uso de Suelo	C
Bosque mesófilo de montaña	0.01	Selva alta perennifolia	0.45
Chaparral	0.65	Selva alta subperennifolia	0.45
Manglar	0.1	Selva baja caducifolia	0.5
Matorral crasicaule	0.65	Selva baja espinosa caducifolia	0.5
Matorral de coníferas	0.2	Selva baja espinosa subperenifolia	0.5
Matorral desértico micrófilo	*0.25*	Selva mediana caducifolia	0.45
Matorral desértico rosetófilo	0.25	Selva mediana perennifolia	0.45
Matorral espinoso tamaulipeco	0.45	Selva mediana subcaducifolia	0.45
Matorral rosetófilo costero	0.25	Tular	0.1
Matorral Sarcocaule	0.25	Vegetación de desiertos arenosos	0.85
Matorral sarco-crasicaule	0.25	Vegetación de dunas costeras	0.85
Matorral sarco-crasicaule de neblina	0.25	Vegetación de galería	0.85
Matorral submontano	0.35	Zona urbana	0.005
Matorral subtropical	0.12	Cuerpos de agua	1
Mezquital	***0.65***	***Agricultura de riego***	***0.55***
Palmar inducido	0.75	*Agricultura de temporal*	*0.75*
Palmar natural	0.75	Agricultura de humedad	0.25

Para el SAR, sustituyendo los valores tenemos:

Ea = (5,299.94) (0.026) (0.7502) (0.55)
Ea = **56.86 t/ha/año**

Para el AIP, sustituyendo los valores tenemos:

Ea **=** (5,299.94) (0.026) (0.64) (0.55)
Ea **=** **48.83 t/ha/año**

Para el AP, sustituyendo los valores tenemos:

Ea **=** (5,299.94) (0.026) (0.36) (0.65)
Ea **=** **32.44 t/ha/año**

Para el CUS, sustituyendo los valores tenemos:

Ea **=** (5,299.94) (0.026) (0.23) (0.65)
Ea **=** **20.81 t/ha/año**

En el SAR la erosión es **alta**, puesto que se pierden **56.86 t/ha/año** lo cual se interpreta como una pérdida total anual estimada de **145,142.39 ton/año**, este resultado se debe a la intensa actividad agrícola presente en el SAR.

El resultado de erosión actual para el AIP; tomando en cuenta la vegetación actual (factor de protección de suelo) es **moderada**, de **48.83 t/ha/año** esto equivale a una pérdida total

Consulta Pública

anual de **2,532.88 ton/año**; para el AP hay una erosión **moderada** de **32.44 t/ha/año**, lo cual indica una pérdida de suelo anual de **311.81 t/año.**

Para el área de CUS que se encuentra dentro de la superficie del AP la erosión es de **20.81 t/ha/año** esto equivale que para la superficie total del CUS es de **68.67 ton/año**, esto se interpreta como una pérdida de suelo **moderada.**

4.2.1.13.1.2 Erosión potencial (Ep)

Ep (Erosión potencial) = R K LS/

La erosión potencial se interpreta como el cambio o incremento que se presentará en el área de proyecto una vez llevado a cabo el cambio de uso de suelo, es posible que este cambio también afecte las demás áreas definidas con relación a lo siguiente:

Donde:

Ep = Erosión potencial
R = Erosividad de la Lluvia
K = Erosionabilidad del suelo
LS = Longitud y grado de pendiente

La erosión potencial para el CUS; sustituyendo los valores tenemos:

Ep = (5,299.94) (0.0260) (0.23)
Ep = **32.02 t/ha/año**

El resultado de la erosión potencial, que se espera una vez realizado el cambio de uso de suelo (desmote y despalme de la vegetación) sin aplicar ninguna medida de mitigación, sería de **32.02 t/ha/año** lo que corresponde a una pérdida de suelo **moderada**. Esto significa que se perderán alrededor de **105.66** toneladas totales anuales por erosión hídrica en el CUS, considerando que la superficie de esta área es de 3.30 ha lo que representa un aumento con respecto a la erosión actual de **36.98 ton/año.**

Erosión actual CUS	Erosión potencial CUS	Incremento en la pérdida de suelo
68.67 ton/año	105.66 ton/año	36.98 ton/año

Esto implica que, tras la remoción de la vegetación en el CUS, aumentará en un 53.85% la pérdida de suelo respecto a la erosión actual

El incremento en la pérdida de suelo de 36.98 ton/año también afectará a las demás áreas de estudio definidas con relación a lo siguiente:

Consulta Pública

Para el AP se tiene:

Erosión actual AP	Incremento en la pérdida de suelo	Erosión en el AP tras el cambio de uso de suelo
311.81 ton/año	36.98 ton/año	348.79 ton/año

Para el área del AP se perderá un 11.86% más de suelo al remover la vegetación en el CUS, respecto a la erosión actual del AP.

Para el área del AIP tenemos

Erosión actual AIP	Incremento en la pérdida de suelo	Erosión en el AIP tras el cambio de uso de suelo
2,532.88 ton/año	36.98 ton/año	2,569.86 ton/año

Para el área del AIP se perderá un 1.46% más de suelo al remover la vegetación en el CUS, respecto a la erosión actual del AIP

Para el área del SAR tenemos:

Erosión actual SAR	Incremento en la pérdida de suelo	Erosión en el SAR tras el cambio de uso de suelo
145,142.39 ton/año	36.98 ton/año	145,179.37 ton/año

Para el área del SAR se perderá un 0.025% más de suelo al remover la vegetación en el CUS, respecto a la erosión actual del SAR

Tabla 15: Riesgo de Erosión

Erosión	Perdida de suelo	
Clases	t/ha/año	mm/año
Nula o Ligera	<10	<0.6
Moderada	10-50	0.6-3.3
Alta	50-200	3.3-13.3
Muy Alta	>200	>13.3

Consulta Pública

Erosión hídrica actual del área de reforestación, sin reforestación:

Easr (Erosión actual sin reforestación) = R K LS

Donde:

Easr = Erosión actual sin reforestación
R = Erosividad de la lluvia
K = Erosionabilidad del suelo
LS = Longitud y grado de pendiente

Sustituyendo los valores tenemos:

Easr = (5,299.94) (0.026) (0.19)

Easr = **26.02 ton/ha/año**

Considerando la superficie del área de reforestación (10.94 ha) equivale a una erosión actual total de **284.72 ton/año**.

Erosión CON reforestación

Se realizará la reforestación de 10.94 ha con individuos de las especies *Acacia farnesiana* y *Prosopis laevigata*, mismas que son representativas de la vegetación actual de la zona. Mediante la compensación seleccionada del 10,000% (1:100) respecto a la hectárea tipo, se pretende incrementar la densidad de la cubierta vegetal. Debido a esto, se utilizó el factor C (protección del suelo) de Mezquital (0.65), ya que es el valor que mejor representa el escenario potencial tras la reforestación:

Epcr (Erosión potencial con reforestación) = R K LS C

Donde:

Epcr = Erosión potencial con reforestación
R = Erosividad de la lluvia
K = Erosionabilidad del suelo
LS = Longitud y grado de pendiente

Epcr = (5,299.94) (0.026) (0.19) (0.65)
Epcr = **16.91 ton/ha/año**.

Considerando la superficie del área de reforestación (10.94 ha) equivale a una erosión total de **185.07 ton/año**.

Consulta Pública

Retención de suelo debido a la reforestación		
Erosión SIN reforestación (t/año)	Erosión CON reforestación (t/año)	**Retención de suelo debido a la reforestación(t/año)**
284.72	185.07	**99.65**

Una vez implementada la medida de reforestación, la erosión hídrica disminuirá un 34.99% respecto a la erosión hídrica actual presente en el área de reforestación. Con esta medida de se compensará al 100% la erosión que se llegue a presentar una vez realizadas las actividades de remoción de la vegetación en el CUS.

Tabla 16: Suelo a retenerse con las medidas de mitigación y compensación.

Suelo por retener con medidas de mitigación	
Erosión por mitigar CUS (t/año)	Suelo retenido por reforestación (t/año)
36.98	99.65

4.2.1.13.2 Erosión eólica

El cálculo de la erosión eólica en la superficie de obras se realizó mediante la ecuación de erosión eólica WEQ, que de acuerdo al modelo dependerá de cinco factores:

$$E' = f(I,K,V,L,C)$$

Donde:

I = índice de erosionabilidad del viento
K = Factor de rugosidad
C = Factor climático local
L = Longitud del terreno en la dirección prevaleciente de los vientos
V = Equivalente de cobertura de vegetación

Índice de erosionabilidad del viento

El índice de erosionabilidad al viento (I), de acuerdo a los grupos de erosionabilidad al viento (WEG) y al tipo de suelo presente el área (arcillo-limoso), es de **86 t/ha/año**. Por lo que:

$$E_1 = I$$

$$E_1 = 86$$

Consulta Pública

Factor de rugosidad

El factor (K) toma en cuenta la resistencia que tienen las crestas a la erosión eólica, este factor está representado por la relación entre la altura y el espacio de la cresta. Debido a que no existían crestas establecidas en el área estudiada, se asignó el valor de **1** al factor K.

$$E_2=IK$$

$$E_2= 86*1= \mathbf{86}$$

Factor climático local

El factor climático propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) modificado en 1979, se considera con un índice para la erosión eólica y es influenciado por la precipitación (P), la evapotranspiración potencial (PE) y la velocidad media de los vientos, utilizando la siguiente ecuación:

$$C= 1/100\sum U^3 (PEI-Pi)/PEi)\ D$$

Donde U es la velocidad media mensual del viento (m/s), PE_i es la evapotranspiración potencial mensual (mm), P es la cantidad de lluvia mensual (mm) y D es el número de días en el mes correspondiente.

De acuerdo a lo anterior se calculó el factor C y resulta como sigue:

Estimación de erosionabilidad del suelo	
$C=1/100\Sigma U^3((Pei-Pi)/Pei)D$	
U=	Velocidad media del viento mensual a 2m de altura
PE=	evapotranspiración potencial mensual (mm)
P=	cantidad de lluvia mensual (mm)
D=	número de días en el mes correspondiente
Resultado de la estimación de erosionabilidad del suelo	

Consulta Pública

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
U	1.666	1.944	1.944	2.222	1.944	1.666	1.666	1.666	1.666	1.666	1.666	1.666	**1.782**
PE	16.829	17.726	27.170	32.362	27.185	24.608	22.081	22.251	20.977	19.990	18.470	15.943	**22.132**
P	15.3	10.5	4.2	6.7	24.8	172.8	239.7	183.5	154.5	58	12.5	7.2	**74.141**
D	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	**30.416**
C	0.0744	0.187	0.335	0.347	0.100	-1.760	-3.008	-2.200	-1.863	-0.543	0.143	0.216	**-0.6581**

Por lo tanto **C= -0.658126986**

$$E_3 = E_2 * C$$

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
6.403	16.138	28.861	29.896	8.661	-151.388	-258.765	-189.218	-160.240	-46.711	12.320	18.601	**-685.442**

Consulta Pública

4.2.1.13.2.1 Erosión eólica presente en el área de estudio

La erosión eólica presente en el AP, de acuerdo a los datos anteriores y aplicando la siguiente ecuación:

Inclusión de la longitud de campo:

$$E_4 = (WF^{0.348} + E_3^{0.348} - E_2^{0.348})^{2.87}$$

Dónde:

$$Wf = E_2(1.0 - 0.122(L/L_0) - 0.383)\ exp\ (-3.3\ L/L_0)$$

WF = es el factor de la longitud del campo, donde:
L = es la longitud de campo en dirección al viento (830.93 m)
L_0 = es la longitud máxima de campo (987.39 m)

Sustituyendo las variables de la fórmula

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
0	0	0.01031	0.01722	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02754

E_4= 0.02754 t/ha/año

Este resultado, según la clasificación propuesta por la FAO (1980), corresponde a una pérdida de suelo por erosión eólica **nula o ligera**, esto debido a las características del terreno, la baja velocidad del viento, a la precipitación y al tipo de suelo en la zona.

Tabla 17: Clasificación de la erosión

Erosión	Perdida de suelo	
Clases	**t/ha/año**	**mm/año**
Nula o Ligera	**<10**	**<0.6**
Moderada	10-50	0.6-3.3
Alta	50-200	3.3-13.3
Muy Alta	>200	>13.3

Consulta Pública

Erosión eólica actual en el AP y CUS

Actualmente no existe degradación del suelo por erosión eólica en el área de cambio de uso de suelo (CUS), ya que este cuenta con una cobertura de vegetación conformada por **Pastizal Huizachal**, la cual brinda protección al mismo.

No obstante, la erosión eólica presente en el AP ocupada por áreas de cultivo y de acuerdo a los a la siguiente ecuación:

Factor de disminución de la erosión por desechos vegetales se calcula mediante la expresión:

$$E_5 = \Psi_1 E4^{\Psi 2}$$

Donde

$\Psi_1 =$ $\exp(-0.759\ V - 4.74 \times 10^{-2}\ V^2 + 2.95 \times 10^{-4}\ V^5)$

$\Psi_2 =$ $1.0 + 8.93 \times 10^{-2}\ V + 8.51 \times 10^{-3}\ V^2 - 1.5 \times 10^{-5}\ V^3$

Donde

V= es la determinación de la cobertura vegetal Siddoway *et al.* (1965) cuantificó las propiedades específicas de la cobertura vegetal que influencian la erodabilidad del suelo. Las ecuaciones de regresión se obtuvieron en relación a la pérdida de suelo por los vientos para los montos seleccionados, los tipos y la orientación de las coberturas vegetales, la velocidad del viento y los terrones del suelo. Woodruff y Siddoway (1965) relacionaron la pérdida del suelo con la cobertura vegetal equivalente para granos pequeño y rastrojo de sorgo para diversas orientaciones (horizontal o vertical) y alturas. Lyles y Allison (1981) determinaron el equivalente a la protección por erosión eólica a partir de pastos y residuos de cultivo que se seleccionaron. Lyles y Allison formularon la siguiente ecuación:

$$(SG)e = {}_aX^b$$

Donde

SG= es el equivalente de grano pequeño plano (kg/ha), X es la cantidad de residuos o hierbas a convertir y a, b son las constantes que se obtuvieron a partir de los cuadros ya preparados (Lyles and Allison, 1981). Se determinó una ecuación promedio a partir de la agrupación de todos los datos de los cultivos con hileras perpendiculares a la dirección del viento, 8.9 y 0.9 para a y b, respectivamente. Se requiere tanto del equivalente de grano pequeño plano o del factor vegetativo para los distintos procedimientos para estimar la erosión eólica. La relación entre el equivalente de grano pequeño y plano y la cobertura vegetal fue demostrada gráficamente por Woodruff y Siddoway (1965). Williams et al. (1984) creó una ecuación para la relación gráfica:

$$V = 0.2533\ (SG)e1.363$$

Consulta Pública

Quedando como sigue:

Factor X =0.998 kg/ha (Rattan Lal. 1994)

= 998 ton/ha

SG= 0.89 x 998 ^0.9

SG = 445.254

V = 0.2533 (445.254) e ^ 1.363

V= 1.032017838

Ψ_1= 0.406735432

Ψ_2= 1.326878356

E5 =

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
0	0	0	0.0007	0.00138	0	0	0	0	0	0	0	0.00208

El total de erosión eólica por hectárea de cultivo dentro del AP es de **0.00208 ton/ha/año**

Lo cual multiplicado por el total de superficie de cultivo (6.31 ha) obtenemos una erosión eólica actual para el AP de **0.01315 ton/año.**

4.2.1.13.2.2 Erosión eólica potencial

Una vez retirado el cultivo presente en el AP y realizado el cambio de uso de suelo, la superficie del mismo pasará a ser suelo desnudo, por lo que, considerando el resultado de la erosión eólica presente en las zonas desprovistas de vegetación y zonas de cultivo del área de estudio (0.02754 t/ha/año) y multiplicándolo por la superficie del AP (9.61 ha), se obtiene una erosión eólica potencial de **0.26462 t/año**.

Esta modificación representa un incremento en la erosión eólica de:

Erosión eólica actual en el AP (t/año)	Erosión eólica potencial en el AP (t/año)	Incremento en la pérdida de suelo de: (t/año)
0.01315	0.26462	**0.25147**

Consulta Pública

Degradación de suelos

La degradación de suelos es un cambio en el estado del mismo pero el cual resulta en una disminución de su capacidad inicial para proveer bienes y servicios

Los procesos de degradación que llevan al suelo a disminuir su capacidad productiva inicial se conocen como “Procesos de degradación” los cuales son: Erosión, Degradación física, degardación biológica, Degradación química y Desertificación.

La Erosión ocurre cuando se produce pérdida de suelo y esta puede ser mínimamente imperceptible o bien de gran alcance cada vez que ocurre el proceso. El agente del clima que “mueve” al suelo desde su lugar original puede ser el agua y en este caso nos referimos al proceso de “erosión hídrica” o bien el viento y entonces nos referimos a “erosión eólica”. El suelo perdido es la fracción más superficial y por ende la más rica en nutrientes. Su ocurrencia en suelos poco profundos o pobres naturalmente o bien con altos contenidos de arenas a determinada profundidad, puede ser extremadamente crítica, revirtiendo la aptitud de estos suelos y pudiendo perder su capacidad para la producción

Degradación física: vinculadas a ésta existen una serie de microprocesos que alteran el espacio libre “poroso” que tiene el suelo para que se pueda “mover” el aire y el agua. Se producen cambios adversos en el suelo que afectan las condiciones físicas relacionadas con el desplazamiento del aire, del agua y nutrientes, y el desarrollo de las raíces. Estos procesos pueden ocurrir a nivel de superficie del suelo o subsuperficialmente, y los efectos más comúnmente observados son capas compactadas (piso de pezuña o de arado), sellamiento de la superficie del suelo (planchado), costras. Junto al proceso de erosión hídrica es de los más frecuentes, encontrándose ampliamente generalizado en las tierras agrícolas.

Degradación Biológica: La pérdida de la biodiversidad (organismos vivos) y de la materia orgánica (organismos de origen animal y vegetal, parcial y/o totalmente descompuestos o transformados) constituyen los efectos más notorios debidos a la ocurrencia de los procesos de degradación biológica. Esto repercute en las diferentes funciones de suelo como la asimilación de los nutrientes por las plantas. También el acomodamiento y la persistencia de los minerales del suelo en unidades específicas (estructura) que contribuyen a sostener el espacio poroso que va a asegurar el traslado del agua de lluvia y/o de riego por el suelo y la eliminación de los excesos. Además del desplazamiento del aire dentro y fuera del suelo.

Degradación Química: Varios de los procesos de degradación química están vinculados a la degradación biológica y suelen ocurrir en condiciones extremas de la ocurrencia de este último. Ejemplo de esto son el agotamiento de nutrientes y la acidificación del suelo que resultan como consecuencia de, entre otras causas, el agotamiento de la materia orgánica. La contaminación del suelo es otro proceso de degradación química que generalmente está asociado a la contaminación de aguas (superficiales y subterráneas), al inadecuado uso y manejo de insumos y desechos de la agricultura (como metales tóxicos, lodos residuales, desechos de fundición, escombros de minería).

Consulta Pública

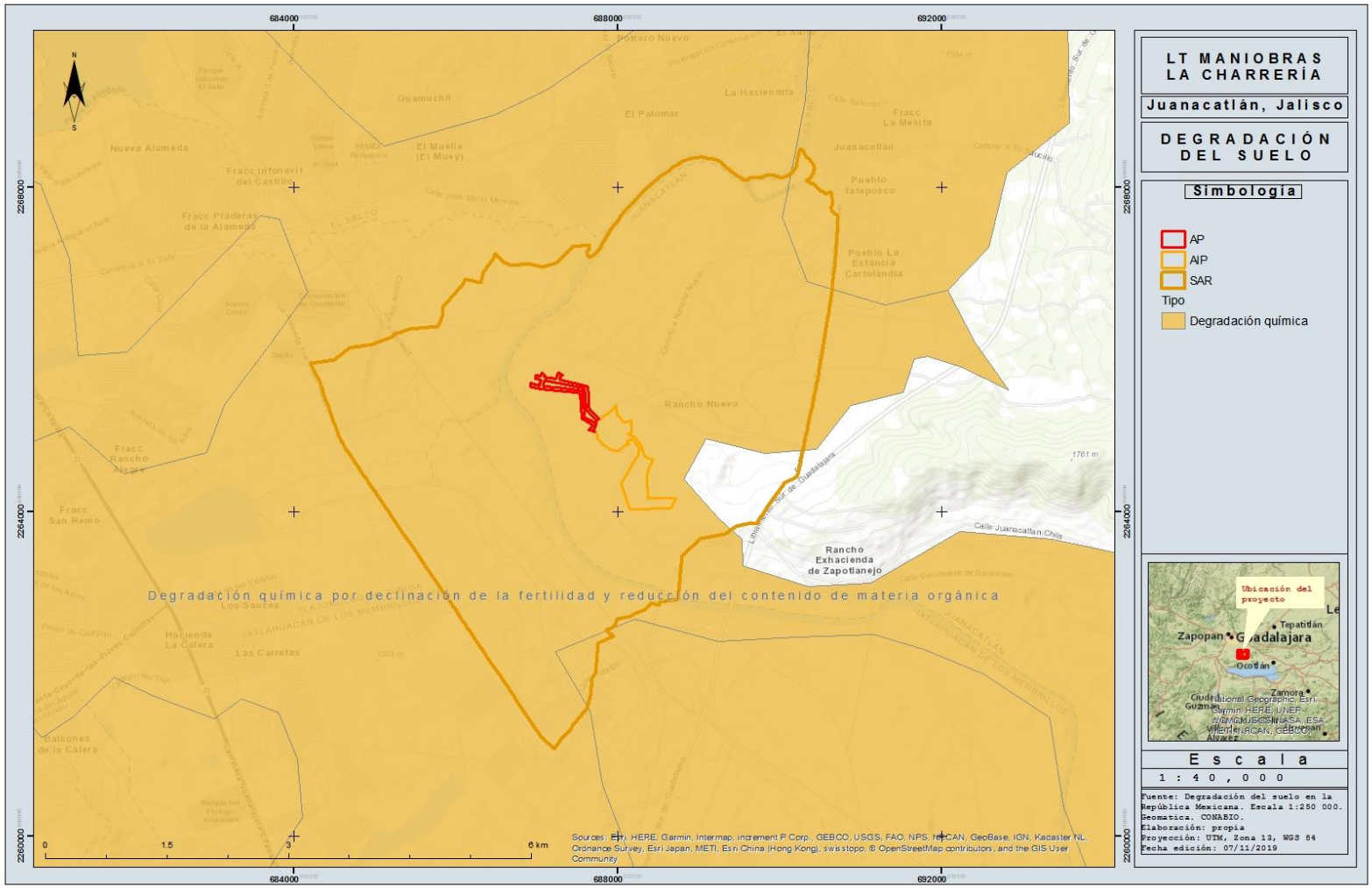
El aumento del contenido de sales en el suelo es otro proceso que ocurre en áreas habilitadas al riego (permanente), en donde el contenido salino del agua de riego y las limitaciones en el sistema de drenaje generan un aumento de la salinidad del suelo. La problemática del aumento del contenido de sales en el suelo, no sólo está limitada a regiones de riego, es habitual en áreas ganaderas de nuestra pradera pampeana que presentan drenaje natural limitado (roca, tosca) y nivel freático cercano a la superficie, y que reciben un manejo inadecuado del suelo.

Desertificación: Es un proceso combinado, multicausal que se desarrolla tanto en zonas áridas, semiáridas o subhúmedas de nuestro país. Afecta al ecosistema en su totalidad y ocurre como consecuencia de la explotación por las actividades humanas en donde la fragilidad de los sistemas naturales no es tenida en cuenta, y se sobrepasa la capacidad productiva del sistema. El resultado final es la declinación de los rendimientos de los ecosistemas, como consecuencia del establecimiento de condiciones más extremas que las naturales. La eliminación de la cobertura vegetal herbácea, el desmonte descontrolado y las sequías originadas por alteraciones climáticas naturales y antrópicas constituyen los principales desencadenantes de este proceso. Siendo el manejo irracional del suelo y el agua factores determinantes de su dirección, velocidad y ocurrencia.

La degradación mas importante tanto en el SAR como el AIP y AP según el mapa de CONABIO es la degradación química por declinanción de la fertilidad. Sin embargo, los cálculos expresan una alta erosión hídrica en el SAR, esto a causa del predominante uso de suelo agrícola y el factor de protección que estre brinda al suelo, aunado a la erosividad de la lluvia y la erosionabilidad del suelo en función de los factores anteriormente mencionados. Por otro lado, la erosión hídrica en el AP es moderada debido a la vegetación de pastizal huizachal que está presente; en cuanto a la erosión eólica esta es nula o ligera, dada la protección que la cobertura vegetal proporciona al suelo.

Consulta Pública

Figura 36: Degradación del suelo CONABIO.



4.2.1.14 Agua

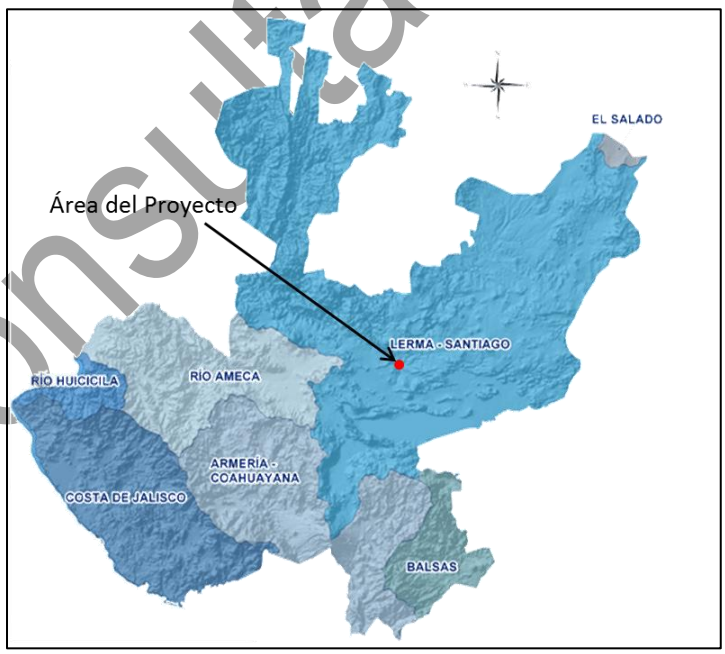
4.2.1.14.1 Hidrología superficial

Se entiende por Región Hidrológica al área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios (Ley de Aguas Nacionales 1992. Última reforma publicada DOF 24-03-2016).

Jalisco está dividido en doce subregiones y 20 cuencas hidrológicas. El área de estudio se localiza en la Región Hidrológico-Administrativa Vll- Lerma Santiago Pacífico, Región Hidrológica N°12 “Lerma Santiago”, cuenca “Río Santiago-Guadalajara”; el SAR, AIP y AP se encuentran dentro de la subcuenca “San Lucas Evangelista”

- **Región Hidrológico-Administrativa:** VIII-Lerma Santiago Pacífico
- **Clave de Región Hidrológica:** N°12-Lerma Santiago
- **Cuenca:** Río Santiago-Guadalajara
- **Subcuencas:** San Lucas Evangelista

Figura 37: Regiones Hidrológicas del estado de Jalisco.



INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250,000. CEA Jalisco. Sistema Estatal de Información del Agua

Consulta Pública

Tabla 18: Cuencas Hidrológicas en Jalisco

Cuencas Hidrológicas en Jalisco	
Nombre	**Nombre**
RH14-B Ameca-Atenguillo	RH12-C Lerma-Chapala
RH14-C Ameca-Ixtapa	RH12-B Lerma-Salamanca
RH16-B Armería	RH15-B San Nicolás-Cuitzmala
RH12-K Bolaños	RH37-F San Pablo y Otras
RH15-A Chacala-Purificación	RH12-F Santiago-Aguamilpa
RH16-A Coahuayana	**RH12-E Santiago-Guadalajara**
RH13-A Cuale-Pitilla	RH18-J Tepalcatepec
lRH12-L Huaynamota	RH15-C Tomatlán-Tecuán
RH12-J Juchipila	RH14-A Presa La Vega-Cocula
RH12-D Lago Chapala	RH12-I Río Verde Grande

4.1.1.1.1.1.1 Cuenca del río Santiago Guadalajara

La Cuenca del río Santiago-Guadalajara, es parte del sistema Lerma-Santiago, el cual cuenta con una superficie aproximada de 9,536.30 km², que equivale a 12.05% de la superficie estatal, colinda al norte con las cuencas río Juchipila (J), río Grande (I) y con el estado de Zacatecas, al este con las cuencas río Lerma-Salamanca (B) y río Lerma-Chapala (C); al oeste con el Lago de. Chapala, de la misma región hidrológica, al oeste con la cuenca (A) presa la Vega-Cocula de la RH 14 y la cuenca río Santiago-Aguamilpa (F), de la región Hidrológica No. 12. Mismo que se encuentra dividido por una depresión que dio origen al almacenamiento natural del lago de Chapala, considerado como el más grande del país. Desde sus orígenes hasta el lago recibe el nombre de río Lerma, con una longitud de 705 km y un área de aportación directa de 50,136 km^2. A partir del lago de Chapala, hasta su desembocadura en el mar, el colector de 475 km de longitud recibe el nombre de río Santiago con un área de aportación de 78,809 km^2. La importancia de esta cuenca estriba en que en ella se puede considerar el inicio del recorrido del río Grande Santiago; además ocupa toda la parte central del estado.

Esta cuenca es drenada por una serie de corrientes pequeñas tales como: La Cañada, El Huracán, Paso del Lobo, San Antonio, A. Grande, Los Tubos, el más importante por su longitud es el río Grande de Santiago que tiene su origen al noroeste del lago de Chapala, durante su inicio presenta dirección hacia el norte hasta el poblado de Ocotlán, donde cambia de rumbo hacia el noroeste llegando al poblado de El Salto, continua su trayecto y al llegar a Zapotlanejo se le unen las corrientes Calderón, Paso del Lobo y río Verde, cambia de dirección al noroeste; pasando la localidad de San Cristóbal de la Barranca donde se unen las corrientes Los Patitos y Juchipila, cambiando nuevamente hacia el suroeste hasta llegar a la presa Santa Rosa modificando su orientación con rumbo noroeste hasta salir del estado de Jalisco e ingresar al de Nayarit.

Consulta Pública

Los principales cuerpos de agua son las presas Calderón, la cual es la segunda fuente superficial de abastecimiento de la zona metropolitana de Guadalajara que aporta actualmente 17.26%; Santa Rosa y el lago de Cajititlán.

Para esta cuenca se cuantifico un escurrimiento medio anual de 1,120.19 Mm^3, procedentes de un volumen medio precipitado de 8,961.58 Mm^3 por año y un coeficiente de escurrimiento de 12.5%. En cuanto a las estimaciones calculadas por la CNA, se tiene una disponibilidad de 1,996.5 Mm^3, por lo tanto, su balance hidrológico arroja gran disponibilidad.

Dentro de la cuenca se encuentran 25 plantas de tratamiento de aguas residuales distribuidas en los siguientes municipios: Guadalajara, Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán, Ocotlán, Poncitlán, Tlajomulco de Zúñiga, Tototlán y Zapopan.

Balance de aguas superficiales

La demanda de agua superficial en es de 1,634 Mm^3, que representa el 38% de su disponibilidad natural. El 75% del recurso se utiliza para prestar el servicio de riego a las áreas agrícolas establecidas en la misma, así mismo el 18% es destinado al uso doméstico y el resto a los usos pecuario e industrial. El balance hidráulico de las aguas superficiales muestra que existe una gran disponibilidad, principalmente en la desembocadura del río Santiago.

Consulta Pública

Figura 38: Cuenca Hidrológica

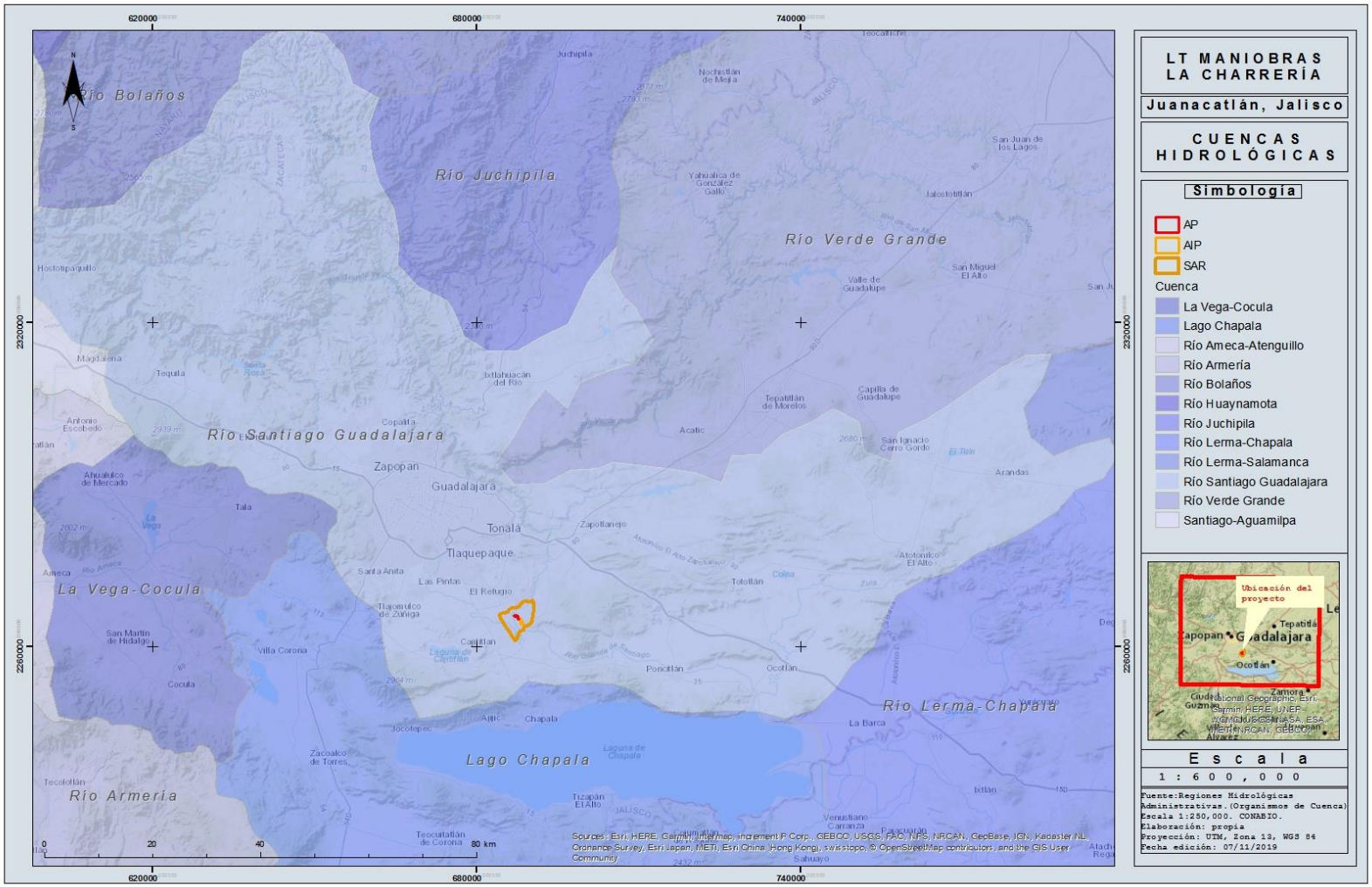
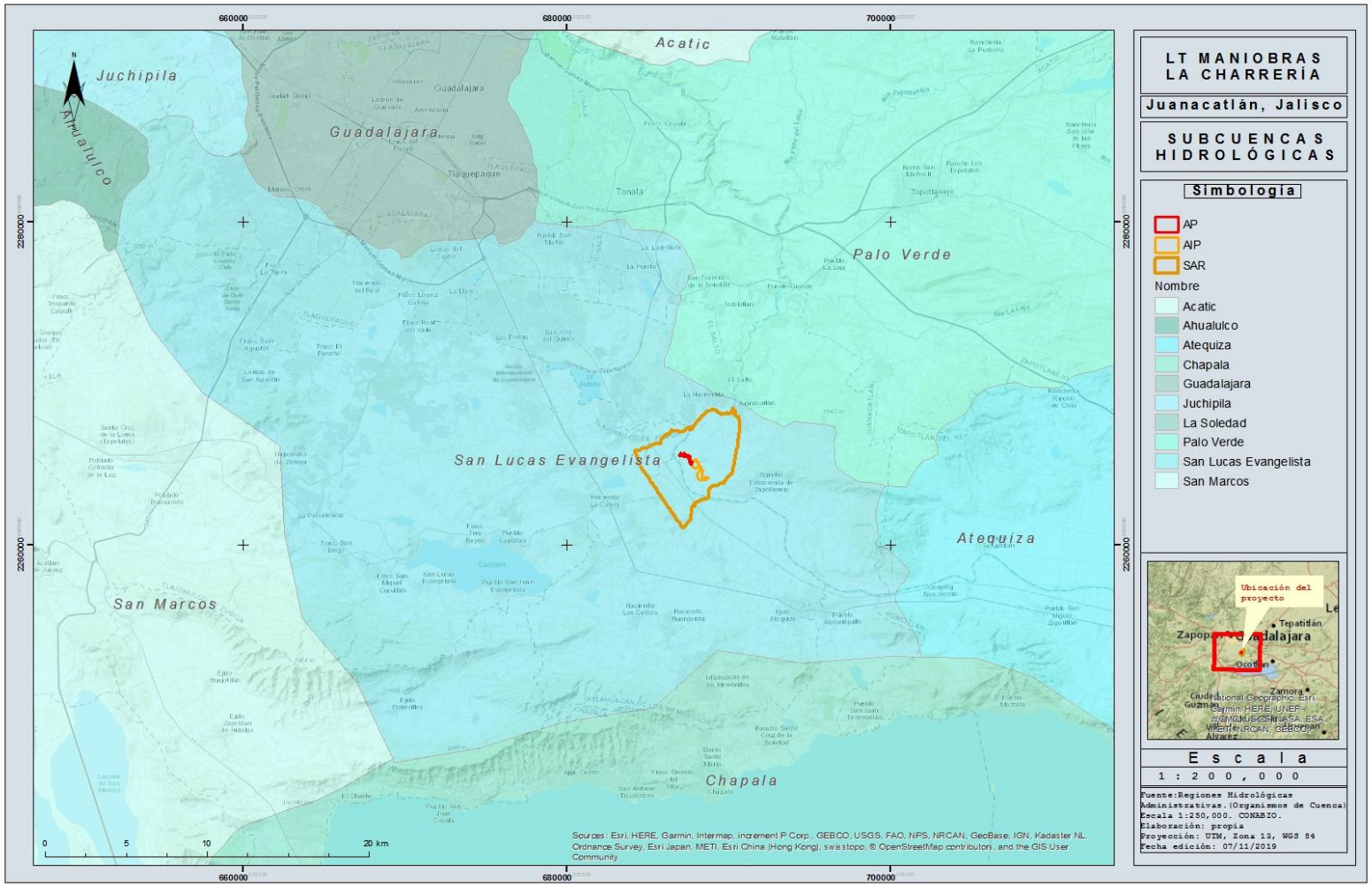


Figura 39: Subcuenca Hidrológica



4.2.1.14.1.1 Red Hidrográfica

La red hidrográfica presente en el SAR consta de una corriente principal, el “Río Santiago”, mismos que da origen a diversas corrientes intermitentes y permanentes de distinto orden.

Corrientes de agua

Río Santiago

El río Grande de Santiago, es un río que está localizado en el Occidente de México. Nace en Ocotlán, en la ribera oriental del lago de Chapala, a una altitud 1524 msnm, y discurre por los estados de Jalisco y Nayarit, delimitando su frontera a lo largo de unos 30km. Su caudal fluye a un costado de la zona metropolitana de Guadalajara y desemboca en el océano Pacífico. Su trayecto es de 562 km y drena una cuenca de 76 400 km^2.

Por su escurrimiento anual promedio, es considerado el segundo río en importancia del Pacífico mexicano; su cuenca cubre un área de 72.427km^2 y abarca parte de seis estados: Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Jalisco, Nayarit y Zacatecas.

El río Santiago es uno de los ríos más contaminados de México. Recibe desechos tóxicos de un denso corredor de desarrollo industrial en el estado de Jalisco, así como aguas negras de la Zona Metropolitana de Guadalajara y centros urbanos más pequeños como Ocotlán, El Salto y Juanacatlán.

Con base en el diagnóstico elaborado por la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) se comprobó que el grado de perturbación que presenta el cauce del Río Santiago es crítico.

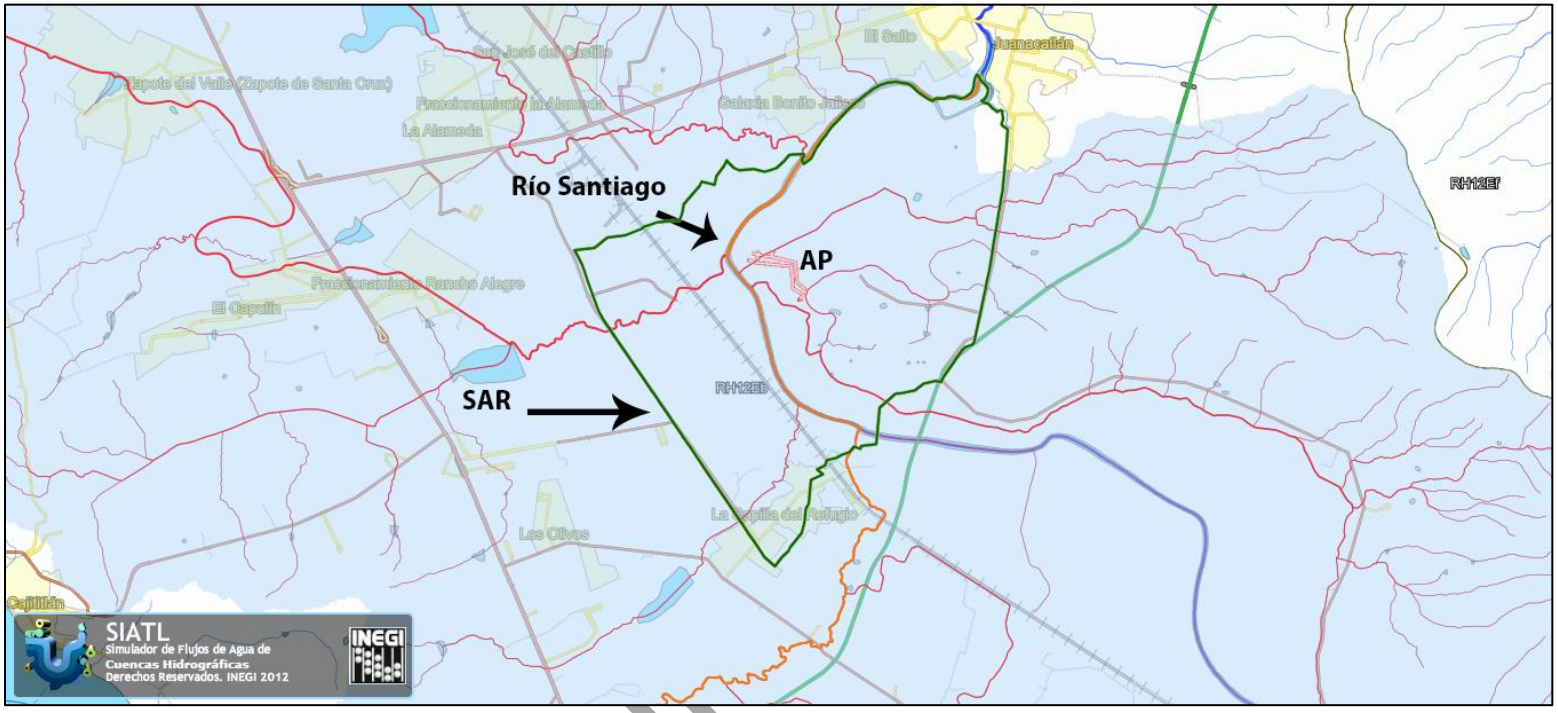
De manera general la configuración de una red de drenaje (red hidrográfica) se compone de la siguiente manera de acuerdo a las definiciones de Strahler, 1957.

- Las corrientes que carecen de afluentes son denominadas de primer orden.
- La unión de dos afluentes de primer orden origina una corriente de segundo orden, dos de segundo orden forman un tercero y así consecutivamente.
- Los ríos principales son aquellos que están alimentados por varias corrientes

La red hidrográfica del SAR está conformada por varias corrientes intermitentes, canales de riego y cuerpos de agua y corrientes permanentes, sin embargo cabe destacar que todo el SAR esta irrigada por la cuenca del Río Santiago, que se considera como una corriente permanente de orden 6 y a la vez también como un cuerpo de agua también permanente, misma que drena casi la totalidad del área del SAR, siendo así receptor de todas las demás corrientes de menor orden, por lo cual para el cálculo de caudal pico se tomó únicamente este afluente, ya que es el predominante en toda el área. (figura 40).

Consulta Pública

Figura 40: Área drenada (aguas arriba) del Río Santiago. Imagen editada del SIATL (2012).



Consu

Para el SAR según el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) y datos vectoriales de la Red Hidrográfica Escala 1:50,000 edición 2 (INEGI, 2010), se localizan numerosas corrientes de agua, integradas por canales de riego en operación, corrientes de agua intermitentes y permanentes. Como corriente de agua permanente y de orden 6 se encuentra el Río Santiago que atraviesa de sur a norte el polígono del SAR. Como corrientes de agua intermitentes y/o temporales de consideración y que son afluentes del Río Santiago, se encuentran un arroyo sin nombre de orden 5 el cuál nace pasa por la localidad de Tres Potrillos, así como otro arroyo temporal sin nombre, ambos con dirección este hacia el Río Santiago. El resto de corrientes intermitentes son orden 2 y 1 y desembocan en los canales de operación presentes en el SAR y que a su vez desembocan en el Río Santiago.(figura 41, 42 y 43).

El caudal mínimo de estos escurrimientos alcanza un valor igual a 0 en la temporada seca, correspondiente a los meses de invierno El caudal máximo de estos escurrimientos se calculó para periodos de retorno de 10, 25 y 50 años. Se hizo un estudio previo de precipitaciones máximas probables para cada uno de los periodos de retorno, a partir de los datos arrojados por el simular SIATL, del sistema Antares desarrollado por INEGI.

En la tabla siguiente, se muestran los valores de los caudales pico o máximos (m3/s) para cada uno de los periodos de retorno.

Para calcular los caudales máximos en el AP y en el SAR se tomaron las corrientes superficiales presentes en cada una de las áreas respectivamente. Este cálculo se realizó con ayuda del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, versión 3.2 (SIATL, 2012) disponible en línea en la dirección:

http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

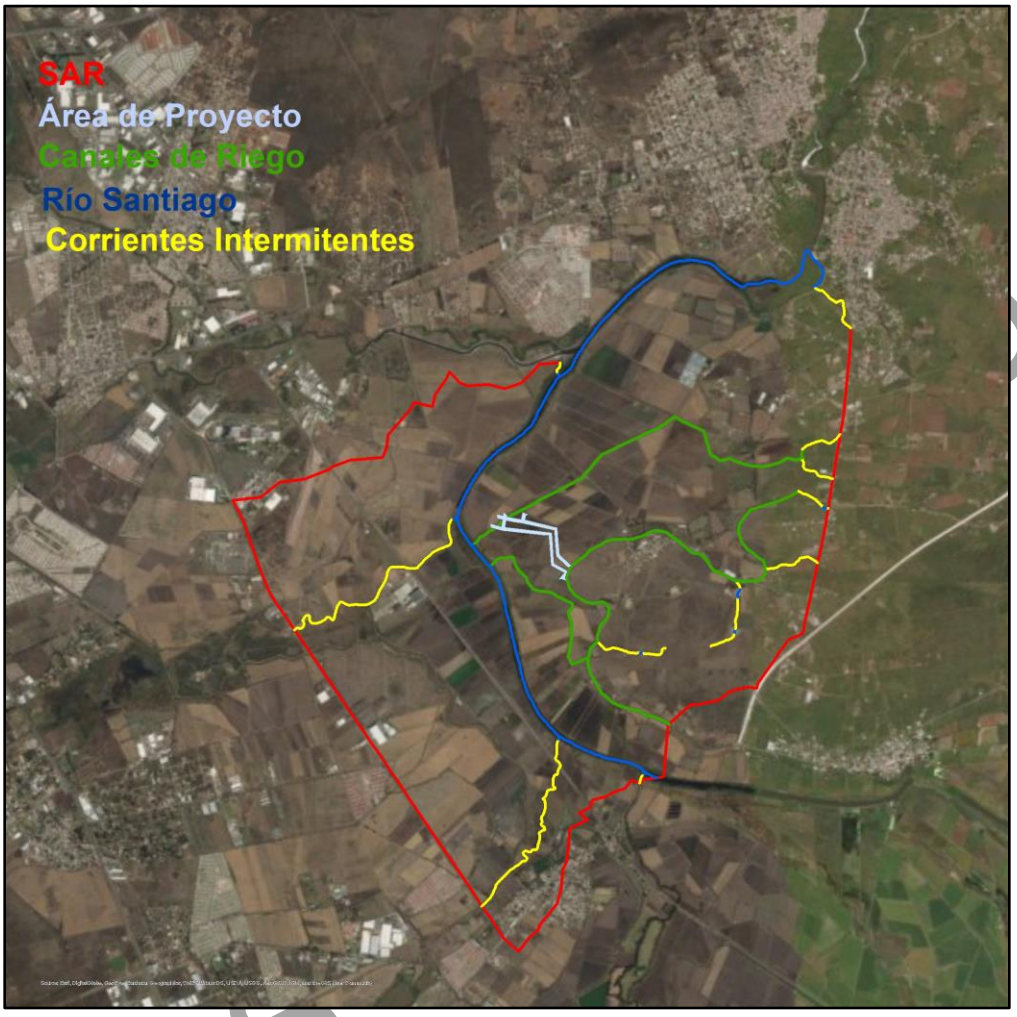
Los valores calculados fueron:

Tabla 19: Caudales máximos SAR (Río Santiago)

Periodo de retorno	PM24(mm)	Caudal pico (m^3/s)
		Corriente 1
10	89	610.40 m^3/s
25	101	692.40 m^3/s
50	116	795.41 m^3/s

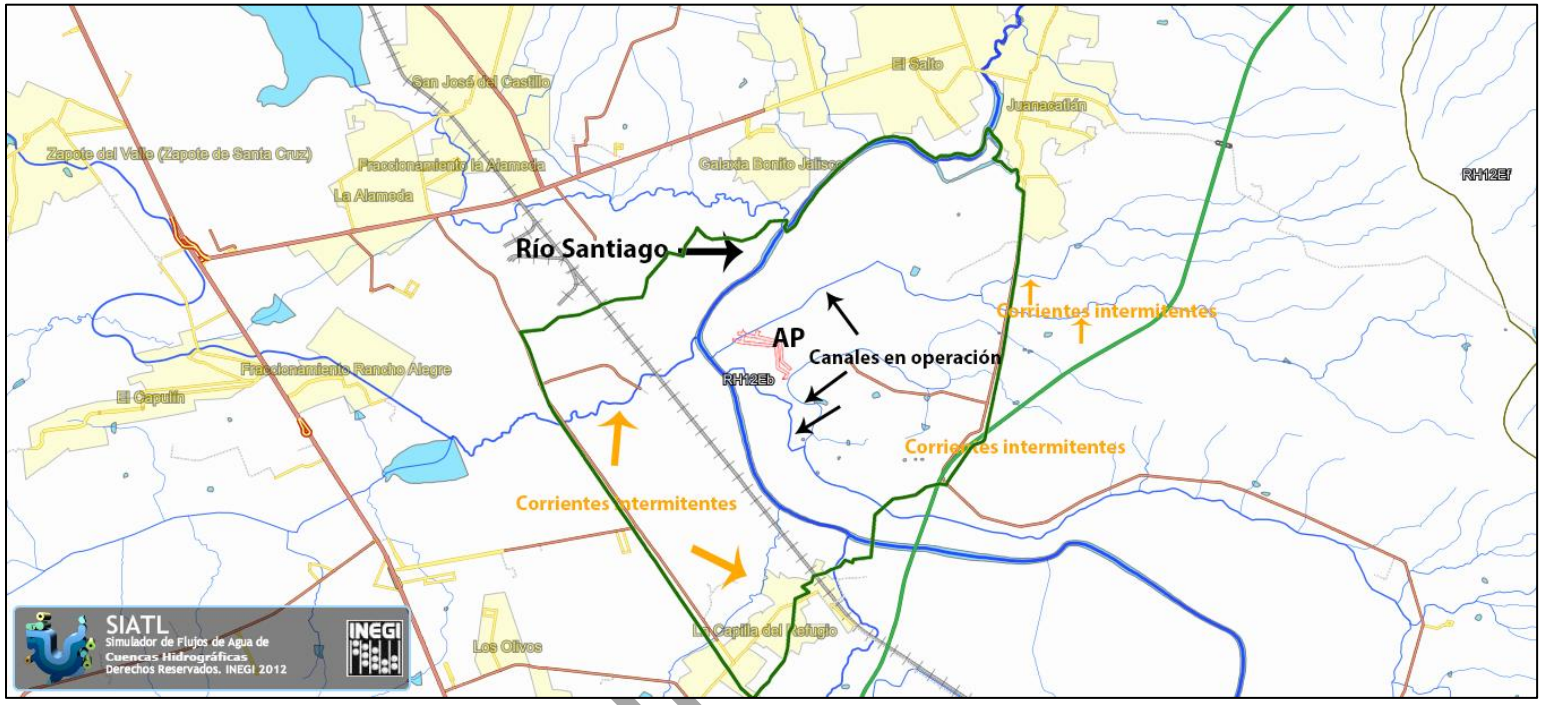
Consulta Pública

Figura 41: Corrientes de agua presentes en el SAR, imagen elaborada a partir de datos del SIATL (2012) y datos vectoriales de la Red Hidrográfica Escala 1:50,000 ed. 2 (INEGI,2010).



Cons

Figura 42: Red hidrográfica SAR, vista en SIATL



Como ya se describió anteriormente, para el SAR (en verde) la única corriente de consideración es el Río Santiago que cruza de sur a norte, además de la existencia de canales de riego en operación en los cuales son captados los escurrimientos y/o corrientes intermitentes.

Consul

Figura 43: Red Hidrográfica del SAR

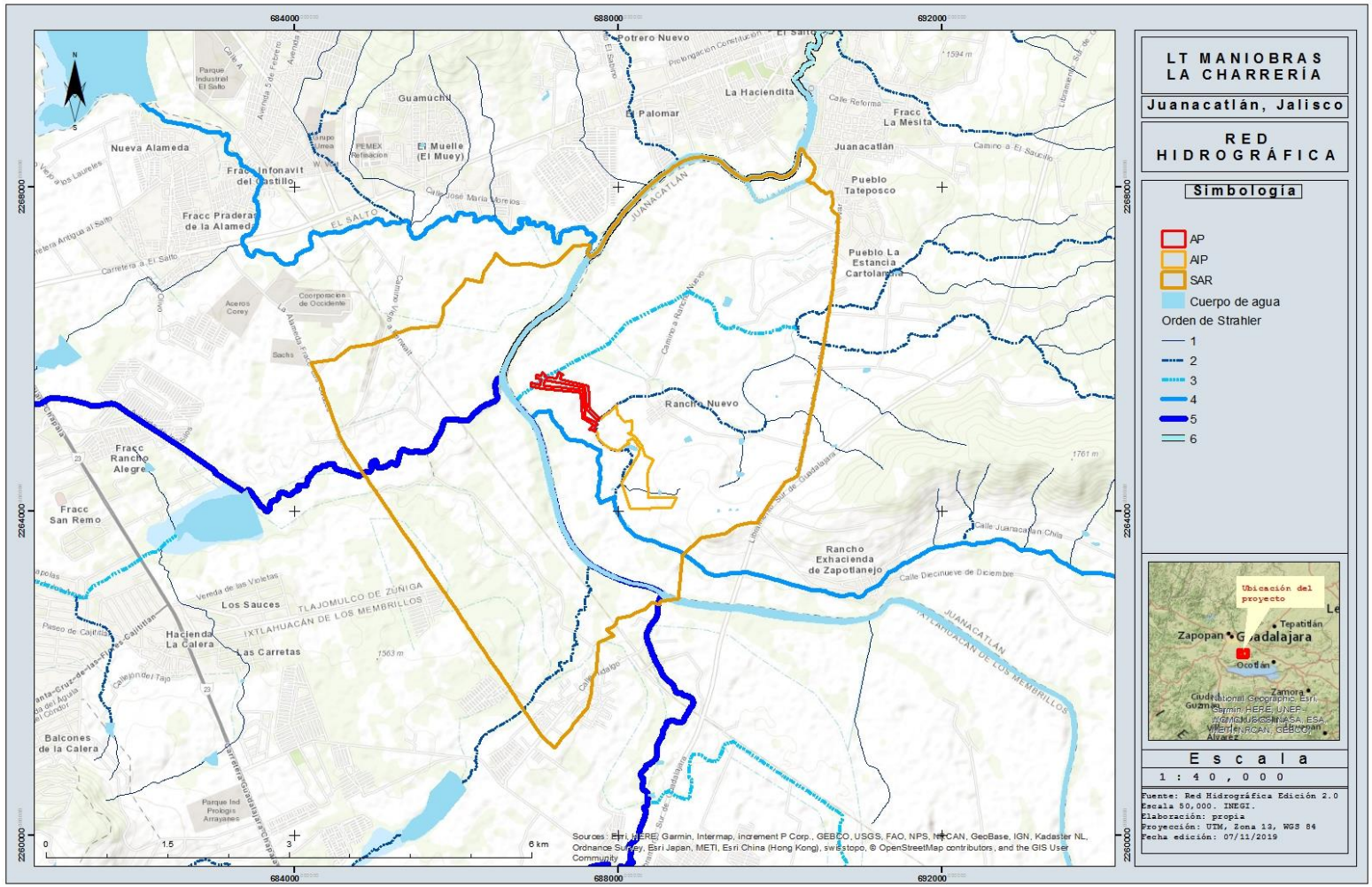
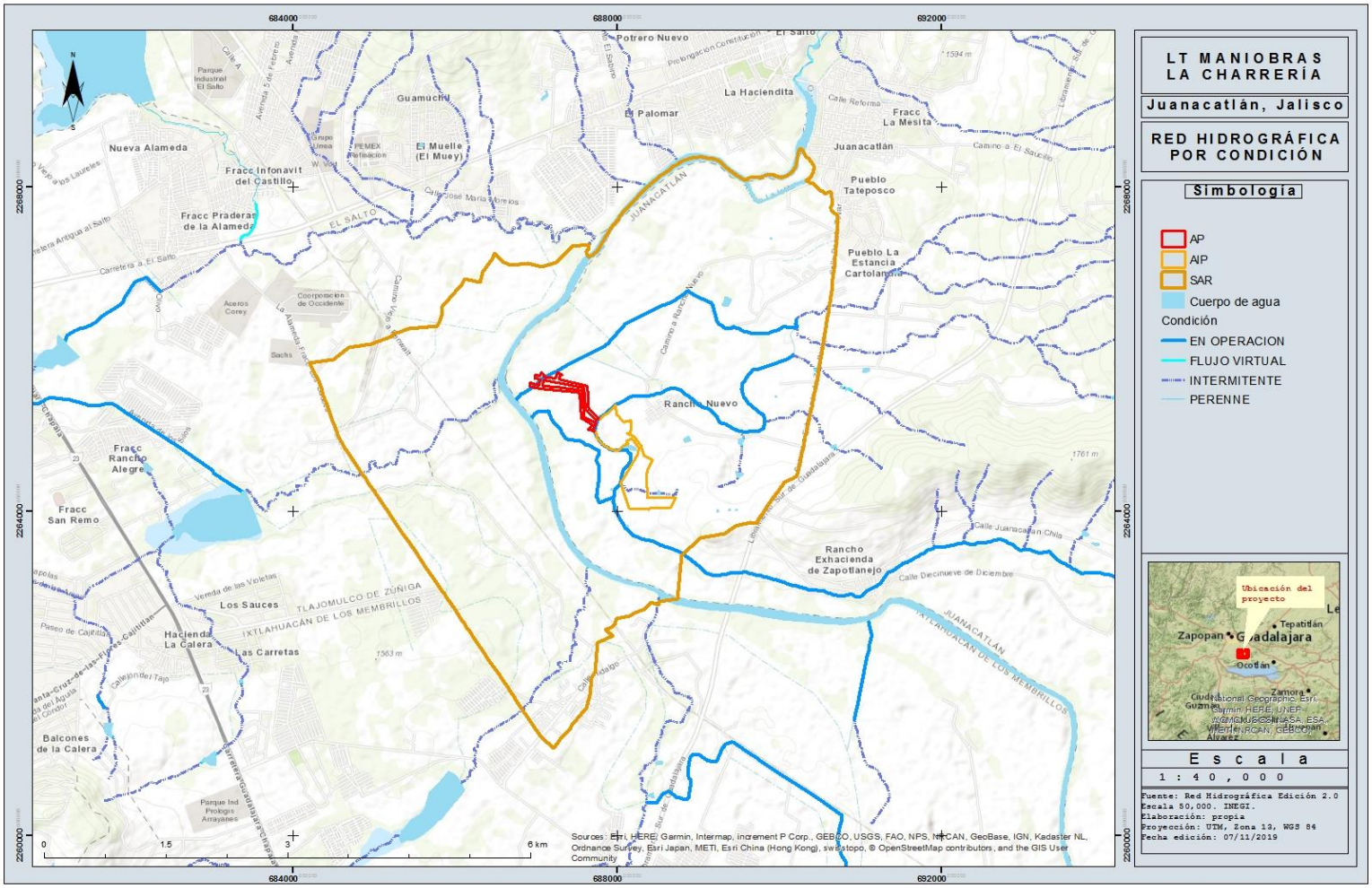


Figura 44: Red Hidrográfica por condición del SAR



Dicho lo anterior, cabe mencionar que ninguno de los cuerpos y/o corrientes de agua mencionados anteriormente se verán afectados en sus caudales y cauces, toda vez que el proyecto no considera su aprovechamiento ni contempla el desarrollo de obras y/o actividades sobre ellos y sus respectivas zonas federales.

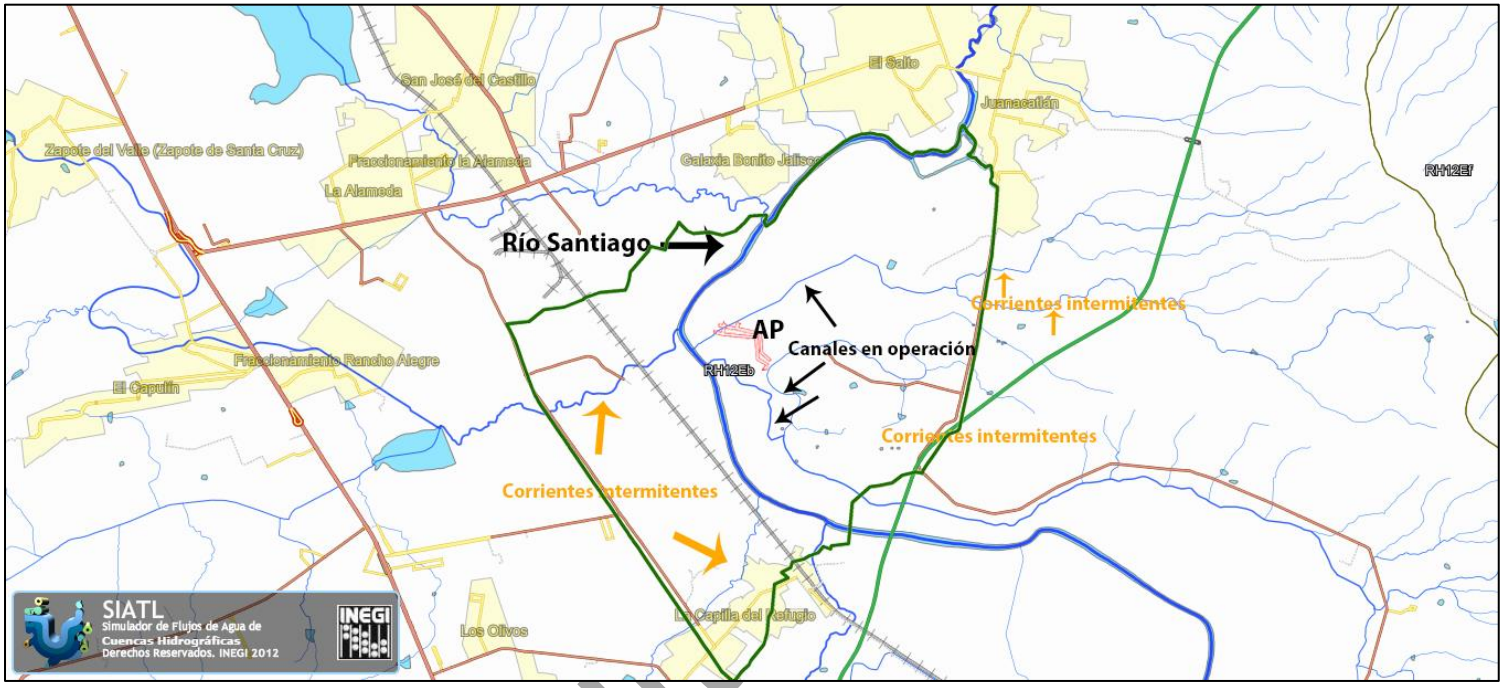
En cuanto al AP, cabe señalar que únicamente se encuentra la presencia de un canal en operación hacia el norte del polígono que capta algunos escurrimientos intermitentes y desemboca en el Río Santiago, en dirección de este-oeste (fig. 45). Este canal fue considerado para el cálculo de caudal para distintos periodos de retorno, datos obtenidos mediante el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) versión 3.2:

Tabla 20: Caudales máximos AP (canal de riego en operación)

Periodo de retorno	PM24(mm)	Caudal pico (m^3/s)
		Corriente 1
10	86	43.21 m^3/s
25	97	48.74 m^3/s
50	115	57.78 m^3/s

Consulta Pública

Figura 45: Corrientes superficiales en el AP vista en el Simulador de Flujos SIATL (INEGI)



Consulta

Figura 46: Red Hidrográfica del AP

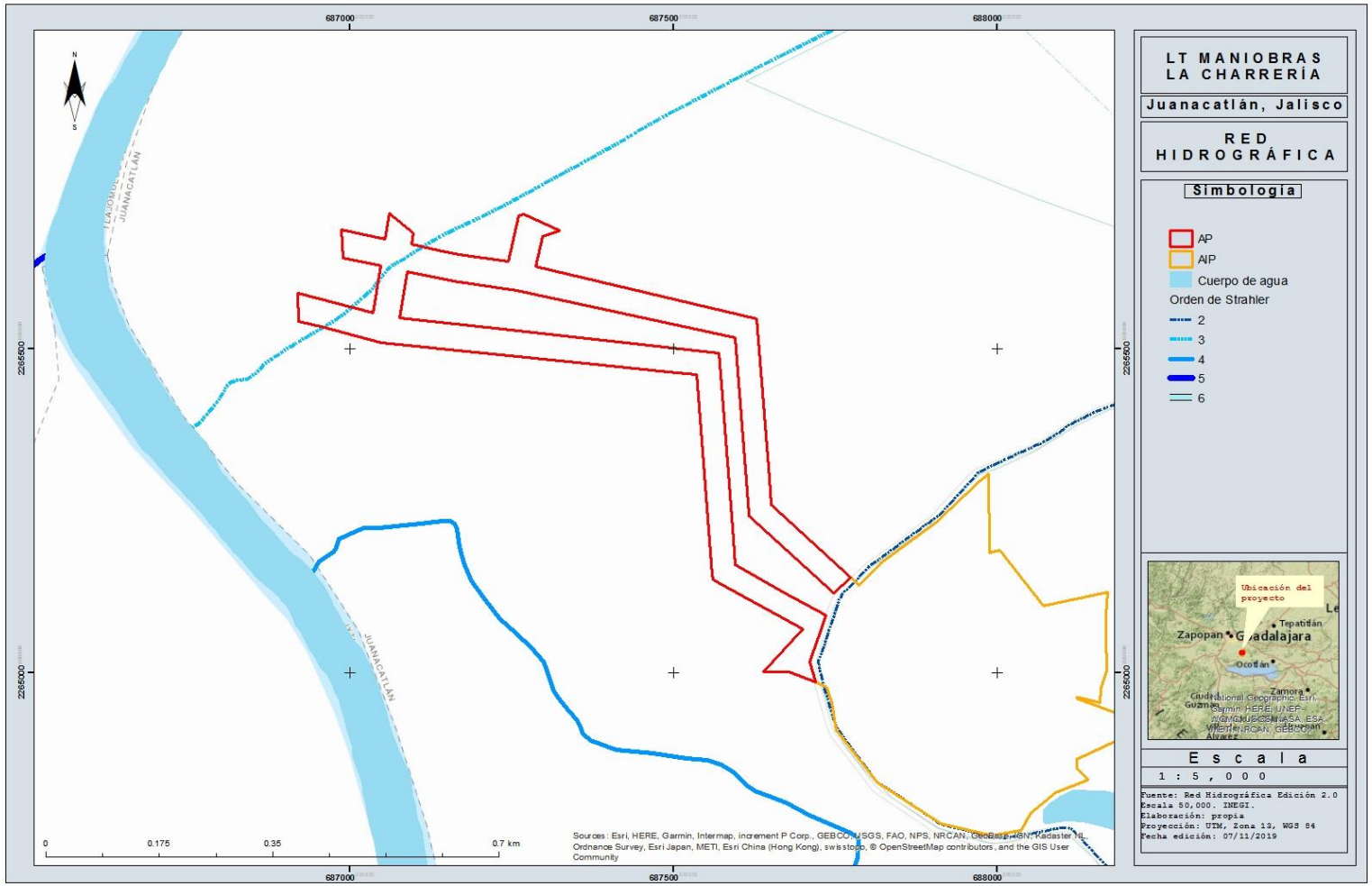
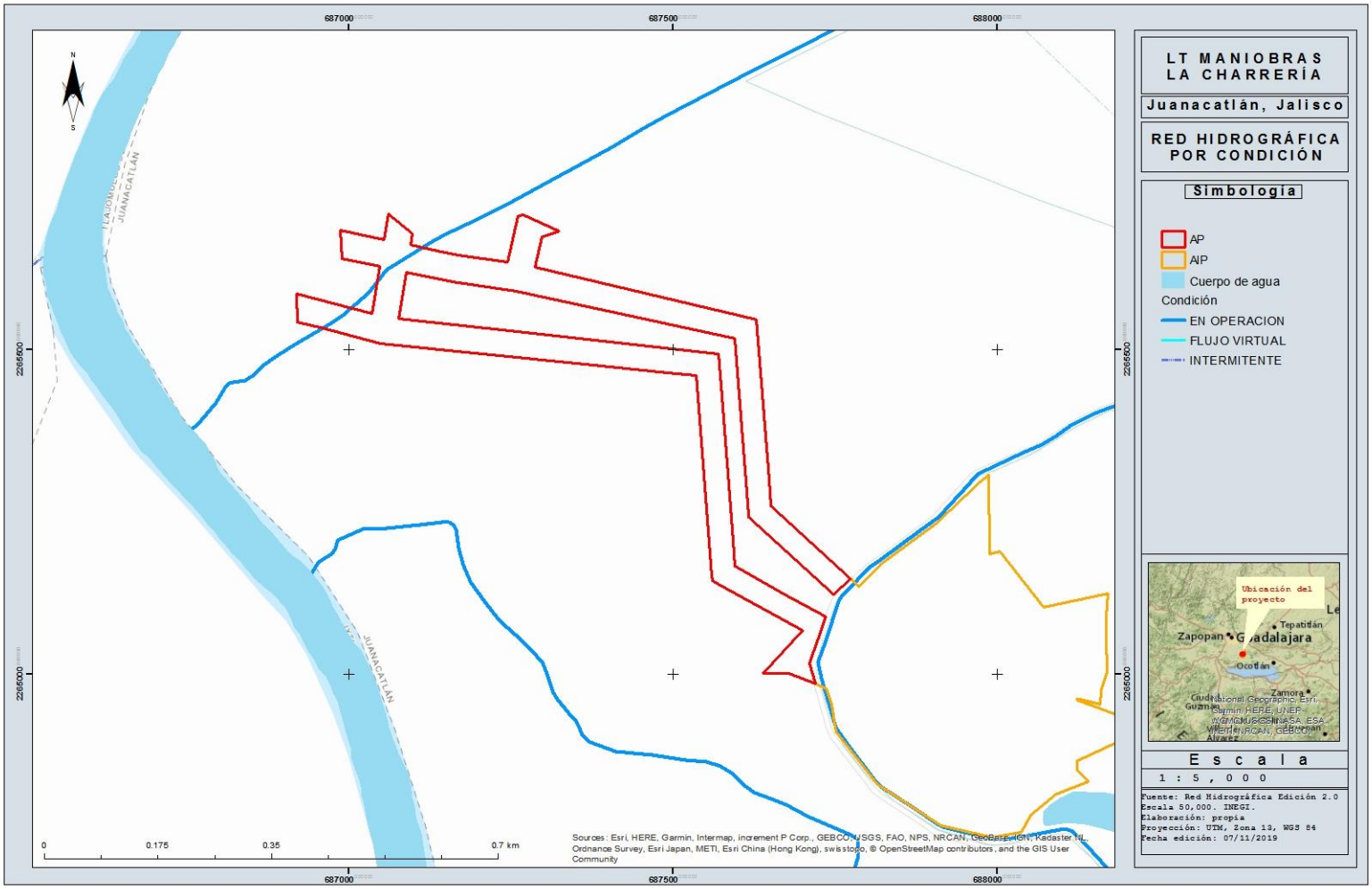


Figura 47: Red Hidrográfica por condición del AP



Cuerpos de agua

En cuanto a cuerpos de agua, para el SAR se tiene la presencia de 16 cuerpos de agua, todos ellos de condición intermitente a excepción del Río Santiago que es permanente. Estos cuerpos de agua no son de consideración toda vez que no desempeñan una función ecológica de importancia, siendo la mayoría de ellos jagueyes y/o bordos, que en su momento fueron creados para las actividades de agricultura y ganadería.

Cabe mencionar que el proyecto por su ubicación y naturaleza no afectará ni realizará aprovechamiento de los cuerpos de agua presentes en el área de estudio.

A continuación se muestran los cuerpos de agua presentes en el SAR (figura 48), así como también se señala su superficie (tabla 20), todo esto, según datos vectoriales de la Red Hidrográfica Escala 1:50,000 edición 2 (INEGI, 2010).

Para el AP no se tiene la presencia de cuerpos de agua de ningún tipo.

Tabla 21: Descripción de los cuerpos de agua presentes en el área de estudio.

Cuerpos de agua en el área de estudio		
Clave de ID RH12Eb	**Condición**	**Superficie m²**
106	Permanente	557,551.86
113	Intermitente	982.98
116	Intermitente	10,478.94
122	Intermitente	744.98
130	Intermitente	1,039.50
133	Intermitente	6,017.47
135	Intermitente	4,869.99
136	Intermitente	8,516.42
142	Intermitente	5,231
145	Intermitente	1,038.99
146	Intermitente	2,437.03
147	Intermitente	1,004.49
148	Intermitente	830.98
149	Intermitente	1,000.99
150	Intermitente	1,420.49
153	Intermitente	1,094.49

Consulta Pública

Figura 48: Cuerpos de agua presentes en el área de estudio e identificados por su clave de IDRH12Eb, según datos vectoriales de la Red Hidrográfica Escala 1:50,000 ed. 2 (INEGI,2010).



Consu

4.2.1.14.2 Hidrología subterránea

El Sistema Ambiental Regional y el Área del Proyecto se encuentra sobre 2 acuíferos:

- Toluquilla (1402)
- Cajititlán (1403)

Mientras que el Área de Influencia se encuentran solo sobre el acuífero:

- Cajititlán (1403)

Acuífero "Toluquilla"

Se ubica en la porción centro del estado de Jalisco, entre las coordenadas 20° 28' y 20° 42' de latitud norte y entre los meridianos 103° 07' y 103° 34' de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 632 km^2. Colinda al norte, con el acuífero Atemajac, al sur con Cajititlán, al este con Altos de Jalisco y al oeste con los acuíferos San Isidro y Arenal, todos ellos del estado de Jalisco. Geopolíticamente comprende parcialmente a los municipios de Zapopan, Tlaquepaque, Tlajomulco de Zúñiga, Tonalá y Juanacatlán, la totalidad del municipio El Salto y muy pequeñas porciones de los municipios Ixtlahuacán de los Membrillos y Zapotlanejo.

El uso principal es el agrícola. En la parte central del acuífero se localiza una porción del Distrito de Riego 013 "Estado de Jalisco". **Una pequeña porción al noroeste pertenece a la Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre "La Primavera"**. A la fecha no se ha constituido un Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Disponibilidad de Agua Subterránea

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, que establece la metodología para calcular la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la siguiente expresión:

$$DAS = Rt - DNCOM - VCAS$$

Donde:

DAS= Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica;
Rt= Recarga total media anual;
DNCOM= Descarga natural comprometida
VCAS= Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

Recarga total media anual

La recarga total media anual que recibe el acuífero (Rt), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como inducida. Para este caso el valor estimado de la recarga total media anual del acuífero asciende a 154.6 hm/año.

Consulta Pública

Descarga natural comprometida

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que están comprometidos como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes, sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para el caso del acuífero Toluquilla su valor es de 2.4 hm^3 anuales, que corresponden a la descarga de los manantiales. No se considera comprometida la salida subterránea porque aunque la zona en donde fue posible evaluarlas se localiza a aproximadamente 1 km con respecto del límite con el acuífero Cajititlán, existe infraestructura hidráulica para su aprovechamiento, con derechos vigentes, en el acuífero Toluquilla.

Por lo tanto:

$$\mathbf{DNCOM = 2.4\ hm^3\ anuales}$$

Volumen anual de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua hasta el 31 marzo de 2010 es de 118.584733 hm^3 /año.

Disponibilidad de aguas subterráneas

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA.

$$DAS = Rt - DNCOM - VCAS$$

$$DAS = 49.1 - 2.4 - 118.584733$$

$$DAS = -71.884733\ hm^3 anuales$$

El resultado actual indica que no existe disponibilidad de agua subterránea para otorgar nuevas concesiones. Por el contrario el **déficit es de 71.884733 hm^3 anuales** que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero. Sin embargo es necesario considerar que el volumen de extracción estimado es muy inferior al que tiene registrado el REPDA, por lo que es déficit real es menor.

Acuífero "Cajititlán"

El acuífero denominado Cajititlán, tiene una extensión superficial aproximada de 566 km^2, se localiza en la porción centro del estado de Jalisco, a 25 km aproximadamente de la ciudad de Guadalajara, entre los paralelos 20° 20' y 20° 29' de latitud norte y los meridianos 103° 32' y 103°10' de longitud oeste. Políticamente el área del acuífero comprende parcialmente los municipios de Ixtlahuacán de los Membrillos, Tlajomulco de Zúñiga,

Consulta Pública

Jocotepec y Juanacatlán. Las poblaciones más importantes que se encuentran en el acuífero Cajititlán son las cabeceras municipales de Tlajomulco de Zúñiga, Ixtlahuacán de Los Membrillos, así como las poblaciones de San Miguel Cuyutlán, Potrerillos, Cajititlán, La Capilla, Atequiza, Atotonilquillo y San Lucas Evangelista.

Los sectores usuarios mayores de aguas subterráneas son el Agrícola, Público-Urbano e Industrial.

Disponibilidad de Agua Subterránea

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, que establece la metodología para calcular la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la siguiente expresión:

$$DAS = Rt - DNCOM - VCAS$$

Donde:

DAS= Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica;
Rt= Recarga total media anual;
DNCOM= Descarga natural comprometida
VCAS= Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

Recarga total media anual

Es igual a la suma de recargas consideradas más la recarga vertical determinada en la ecuación de balance que se planteó y para un intervalo de un año, resultando igual a **47.5 hm^3 /año** (Millones de metros cúbicos anuales).

Descarga natural comprometida

Es la suma de volúmenes de agua concesionados (utilizados) de los manantiales y del caudal de los ríos alimentados por un acuífero, que están comprometidos como agua superficial para diversos usos y de las descargas que deban de conservarse para no afectar acuíferos aguas abajo o destinados para sostener el gasto ecológico.

Para este caso:

DNCOM = 0.5 hm^3 /año (Millones de metros cúbicos anuales), que corresponde a las salidas por manantiales.

Volumen anual de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

Se determinó sumando los volúmenes de agua concesionada e inscrita por la CNA, mediante títulos registrados en el REPDA. Para el caso de este acuífero la información proporcionada por el REPDA central, con fecha de corte al 31 de diciembre de 2007 es de **45.695278 hm^3 anual**.

Consulta Pública

Disponibilidad de aguas subterráneas

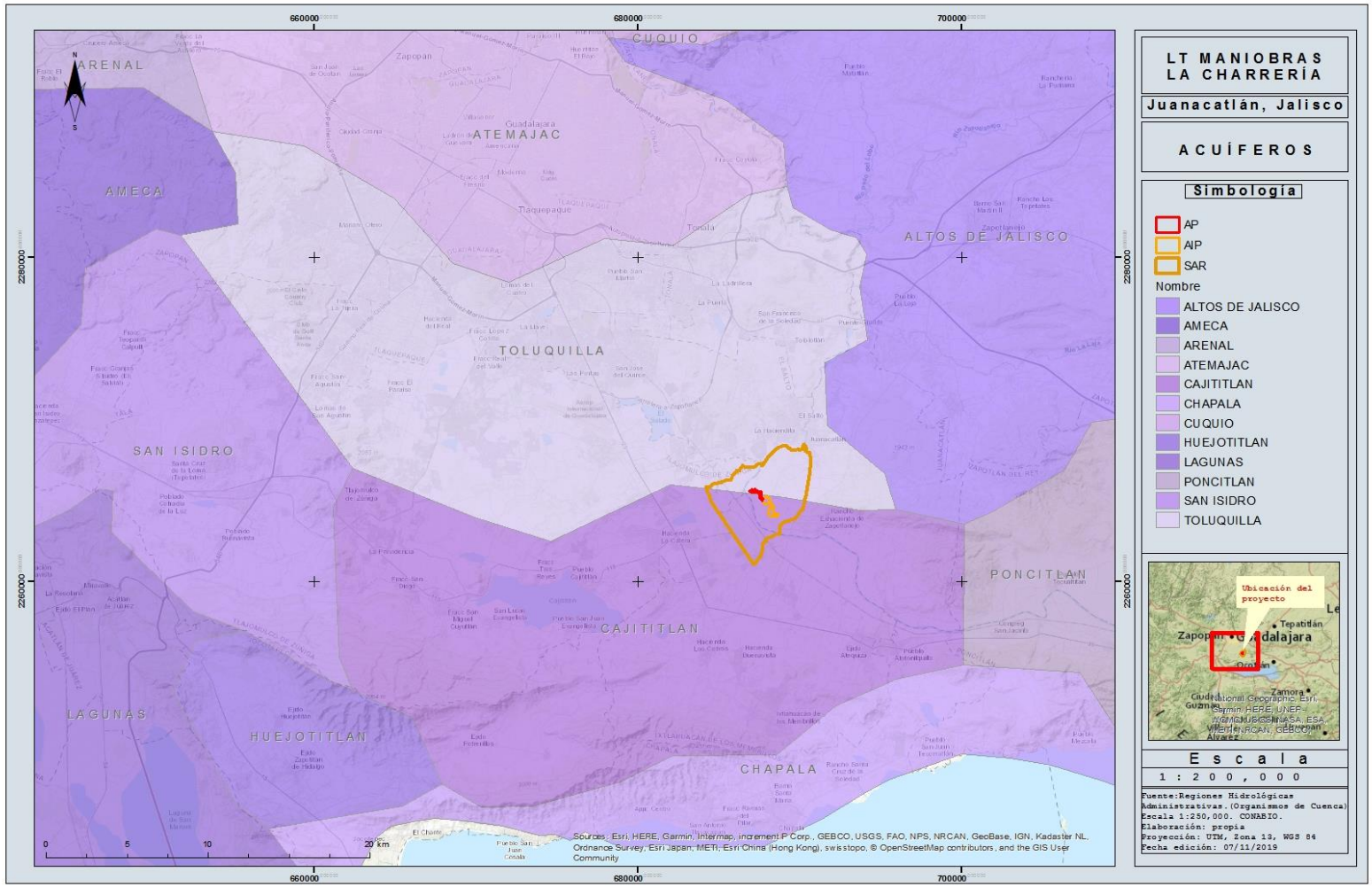
Es la determinación de volúmenes medios anuales de agua disponibles, que tendrán derecho a explotar, usar o aprovechar los interesados, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro los ecosistemas.

DAS = Rp - VCAS. = 47.0 – 45.695278 = 1.304722 hm^3 /año (Millones de metros cúbicos anuales).

La cifra indica que aún existe disponibilidad de aguas subterráneas para otorgar nuevas concesiones.

Consulta Pública

Figura 49: Acuífero en el SAR y el AP



4.2.1.15 Volúmenes y gasto hidráulico

El escurrimiento superficial se estimó con el método de escurrimiento medio o volumen medio (SAR-CP, 1982), para pequeñas cuencas o áreas de drenaje reducido, el cual requiere el promedio de lluvia en el área de la cuenca, el área de drenaje y su coeficiente de escurrimiento.

Los volúmenes de escorrentía y gasto hidráulico del SAR, AIP y AP, se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Vm = A\ C\ Pm}$$

Donde:

A = Área de captación.
C = Coeficiente de escurrimiento.
Pm = Precipitación Total Anual (mm).
Vm = Volumen medio anual; promedio que puede escurrir en miles de m^3.

Sustituyendo valores en la ecuación para el SAR, tenemos:

Vm = (25.5279) (0.195925) (889.5) (1000)
Vm = **4´448,882.11 m^3**

Sustituyendo valores en la ecuación, para el AIP tenemos:

Vm = (0.5187) (0.195925) (889.5) (1000)
Vm = **90,396.59 m^3**

Sustituyendo valores en la ecuación, para el AP tenemos:

Vm = (0.0961) (0.195925) (889.5) (1000)
Vm = **16,747.86 m^3**

Sustituyendo valores en la ecuación, para el CUS tenemos:

Vm = (0.033) (0.176196667) (889.5) (1000)
Vm = **5,171.99 m^3**

Para calcular el gasto máximo, se recurrió al Método Racional Modificado, el cual utiliza la siguiente ecuación:

$$\mathbf{Q = 0.028\ C\ L\ A}$$

Donde:

0.028 = Constante numérica.
C = Coeficiente de escurrimiento.
L = Lluvia máxima en 24 hrs. (mm).
A = Área de captación (has).
Q = Escurrimiento máximo (m^3/s).

Consulta Pública

Sustituyendo en la ecuación para el SAR:

Q = (0.028) (0.195925) (120.9) (2,552.79)
Q = **1,693.126 m^3/seg.**

Sustituyendo en la ecuación, para el AIP:

Q = (0.028) (0.195925) (120.9) (51.87)
Q = **34.403 m^3/seg.**

Sustituyendo en la ecuación, para el AP:

Q = (0.028) (0.195925) (120.9) (9.61)
Q = **6.373 m^3/seg**.

Sustituyendo en la ecuación, para el CUS:

Q = (0.028) (0.176196667) (120.9) (3.30)
Q = **1.968 m^3/seg**.

4.2.1.15.1 Cálculo de balance hídrico e Infiltración

Se denomina Ciclo Hidrológico al movimiento general del agua, ascendente por evaporación y descendente primero por las precipitaciones y después en forma de escorrentía superficial y subterránea; es decir, que es el proceso global por el cual se considera al agua un recurso natural renovable; debido a que en esa circulación espontánea y continua el líquido vital se purifica y retorna temporalmente a sus fuentes, que la ponen al alcance de sus múltiples demandantes.

Para la realización de dicho cálculo, lo primero fue calcular la evapotranspiración del área del proyecto, para lo cual se utilizó el modelo propuesto por Turc (1961) en el que propone calcular la evapotranspiración potencial para cada mes en función de la radiación solar media diaria de ese mes sobre una superficie horizontal, la temperatura media mensual y una corrección basada en la humedad relativa media mensual.
Con base en lo anterior:

$$ETP_{TURi} = f_i - [tm_i/(tm_i+15)] * [R_i+50] * C_i$$

Dónde:

f_i = Factor de corrección mensual: 0.37 para febrero; 0.4 para el resto de los meses.
tm_i = Temperatura media mensual (C°).
R_i = Radiación solar global media en el suelo (MJ/m^{-2}/día^{-1}), calculada por medio de la expresión:

$$R_i = R_A\ (0.18+0.62 * (n_i/N_i))$$

Dónde:

R_A = Radiación solar extraterrestre (MJ/m^{-2}/día^{-1})
n_i = Horas de insolación reales (h/día)
N_i = Horas de insolación máxima (h/día)

Consulta Pública

Tabla 22: Radiación Solar Extraterrestre

Radiación Solar Extraterrestre (cal/cm²/día)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
R_A	26.7	30.8	34.8	38	39.3	39.5	39.3	38.4	36	32.3	28.1	25.7
n_i	18.61	21.63	23.62	27.06	27.53	24.97	20.87	21.52	19.45	19.64	20.03	15.95
N_i	11	11.5	12	12.6	13.1	13.3	13.2	12.8	12.3	11.7	11.2	10.9
R_i	**32.812**	**41.461**	**48.732**	**57.437**	**58.279**	**53.088**	**45.598**	**46.939**	**41.774**	**39.430**	**36.215**	**27.942**

C_i = Factor de corrección para zonas áridas, en función de la humedad relativa del mes:

$$C_i = 1; \text{ si } HR > 50\%$$

$$C_i = 1 + [(50 - HR) / 70]$$

Tabla 23: Factor de corrección para zonas áridas

Factor de corrección para zonas áridas												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Humedad relativa	49.57	52.8	33.21	29.99	47.03	66.84	72.52	75.61	78.93	76.8	64.37	57.87
Factor de corrección	1.006	1	1.239	1.285	1.042	1	1	1	1	1	1	1

Sustituyendo los datos en el cálculo para la ETP:

Tabla 24: Evapotranspiración mensual Turc (1961)

Evapotranspiración mensual TURC													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
fi	0.4	0.37	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
tm	15.3	16.5	18.7	21.2	22.7	22.2	20.5	20.2	20	19	17.3	15.7	
Ri	32.812	41.461	48.73	57.43	58.27	53.08	45.59	46.93	41.77	39.43	36.21	27.94	
Ci	1.0061	1	1.239	1.285	1.042	1	1	1	1	1	1	1	
ETP	16.829	17.726	27.17	32.36	27.18	24.60	22.08	22.25	20.97	19.99	18.47	15.94	273.81

Consulta Pública

Una vez realizado lo anterior se calculó el balance hídrico, quedando de la siguiente forma:

Tabla 25: Balance hídrico

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
Prec	15.3	10.5	4.2	6.7	24.8	172.8	239.7	183.3	154.5	58	12.5	7.2	**889.50**
EtP	16.829	17.7260	27.1709	32.3621	27.1855	24.608	22.081	22.2519	20.9770	19.9903	18.4709	15.9438	**265.6**
Δ	-1.53	-7.23	-22.97	-25.66	-2.39	148.19	217.62	161.05	133.52	38.01	-5.97	-8.74	**623.90**
ALM	83.76	76.53	53.56	27.90	25.51	100	100	100	100	100	94.03	85.29	**946.58**
def	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0.00**
Exceso	0	0	0	0	0	73.7	217.62	161.05	133.52	38.01	0	0	**623.9**
ETR	15.30	10.50	4.20	6.70	24.80	24.61	22.08	22.25	20.98	19.99	12.50	7.20	**191.02**

Donde:

Prec: Precipitación
EtP: Evapotranspiración
Δ: Diferencia entre precipitación y evapotranspiración.
ALM: Almacenaje de Agua Útil
def: Déficit
Ex: Exceso
ETR: Evapotranspiración Real

Consulta Pública

4.2.1.16 Infiltración

La infiltración es el proceso por el cual el agua en la superficie de la tierra entra en el suelo quedando retenida en él.

El estudio del balance de suelos se basa en el principio de la conservación de la materia. O sea, el agua que entra a un suelo, es igual al agua que se almacena en el suelo, más el agua que sale de él. Las entradas son debidas a la infiltración del agua hacia el suelo y las salidas se deben a la evapotranspiración de las plantas, más la descarga de los acuíferos.

Infiltración actual del SAR

Para calcular la cantidad de agua que capta el área donde se llevarán a cabo las del SAR (2,552.79 ha), se utilizaron los valores de infiltración mediante la fórmula evapotranspiración de Turc y de escurrimiento presente en la NOM-011-CONAGUA-2015.

Figura 50:Infiltración con Balance Hídrico Actual del SAR

Balance Hídrico Actual	Totales
Captación bruta	22’707,067.05
ETR	4’876,339.46
Captación neta	17’830,727.59
Infiltración	13’381,845.48
Escurrimiento	4’448,882.11

Donde se observa un volumen de captación bruta de **22’,707,067.05 m^3**, el cual se obtuvo al calcular la precipitación mensual en mm por la superficie del SAR de 2,552.79 ha. A este valor se le resta la evapotranspiración real (**4’876,339.46 m^3**) para obtener la captación neta, quedando un resultado de **17’830,727.59 m^3**, en las mismas 2,552.79 ha.

Posteriormente se insertan los datos obtenidos para captación neta (**17’830,727.59 m^3**), menos el escurrimiento **(4’448,882.11 m^3)**, quedando así una infiltración de **13’,381,845.48 m^3,** actual para el SAR. Esta infiltración es la presente en el SAR antes de la remoción de la vegetación y el suelo.

El escurrimiento se obtuvo de la manera en la que se presenta en apartados anteriores (Volúmenes y Gasto Hidráulico), valor que es coincidente a la diferencia entre la captación neta, menos la infiltración.

Infiltración actual del AP

Para calcular la cantidad de agua que capta el área donde se llevarán a cabo las del AP (9.61 ha), se utilizaron los valores de infiltración mediante la fórmula evapotranspiración de Turc y de escurrimiento presente en la NOM-011-CONAGUA-2015.

Consulta Pública

Figura 51: :Infiltración con Balance Hídrico Actual del AP

Balance Hídrico Actual	Totales
Captación bruta	85,480.95
ETR	18,357.02
Captación neta	67,123.93
Infiltración	50,376.07
Escurrimiento	16,747.86

Donde se observa un volumen de captación bruta de **85,480.95 m³**, el cual se obtuvo al calcular la precipitación mensual en mm por la superficie del AP de 9.61 ha. A este valor se le resta la evapotranspiración real (**18,357.02 m³**) para obtener la captación neta, quedando un resultado de **67,123.93 m³**, en las mismas 9.61 ha.

Posteriormente se insertan los datos obtenidos para captación neta (**67,123.93 m³**), menos el escurrimiento **(16,747.86 m³)**, quedando así una infiltración de **50,376.07 m³,** actual para el AP. Esta infiltración es la presente en el AP antes de la remoción de la vegetación y el suelo.

El escurrimiento se obtuvo de la manera en la que se presenta en apartados anteriores (Volúmenes y Gasto Hidráulico), valor que es coincidente a la diferencia entre la captación neta, menos la infiltración.

Infiltración actual del CUS

Para calcular la cantidad de agua que capta el área donde se llevarán a cabo las del CUS (3.30 ha), se utilizaron los valores de infiltración mediante la fórmula evapotranspiración de Turc y de escurrimiento presente en la NOM-011-CONAGUA-2015.

Quedando de la siguiente manera:

Tabla 26: Infiltración con Balance Hídrico Actual del CUS

Balance Hídrico Actual	Totales
Captación bruta	29,353.50
ETR	6,306.61
Captación neta	23,046.89
Infiltración	17,874.90
Escurrimiento	5,171.99

Donde se observa un volumen de captación bruta de **29,353.50 m³**, el cual se obtuvo al calcular la precipitación mensual en mm por la superficie del CUS de 3.30 ha. A este valor se le resta la evapotranspiración real (**6,306.61 m³**) para obtener la captación neta, quedando un resultado de **23,046.89 m³**, en las mismas 3.30 ha.

Posteriormente se insertan los datos obtenidos para captación neta (**23,046.89 m³**), menos el escurrimiento **(5,171.99 m³)**, quedando así una infiltración de **17,874.9 m³,** actual para el

Consulta Pública

CUS. Esta infiltración es la presente en el CUS antes de la remoción de la vegetación y el suelo.

El escurrimiento se obtuvo de la manera en la que se presenta en apartados anteriores (Volúmenes y Gasto Hidráulico), valor que es coincidente a la diferencia entre la captación neta, menos la infiltración.

Infiltración potencial del CUS

Una vez realizadas las obras, se modificará la capacidad de infiltración del CUS a razón de la remoción de vegetación y a la compactación del suelo.

Quedando de la siguiente manera:

Tabla 27: Infiltración con Balance Hídrico Potencial del CUS

Balance Hídrico Potencial	Totales
Captación bruta	29,353.50
ETR	6,306.61
Captación neta	23,046.89
Infiltración	17,295.81
Escurrimiento	5,751.08

Los valores de infiltración y escurrimiento se obtuvieron de la misma forma explicada anteriormente. La tabla 26 contiene los valores del balance hídrico una vez llevadas a cabo las obras de remoción de vegetación y suelo, el cual modifican los valores de infiltración y escurrimiento.

Se obtuvo un valor de **17,295.81 m^3** para la infiltración potencial, y para el escurrimiento el valor adquirido es de **5,751.08 m^3**; cómo se puede constatar, el escurrimiento aumentó y la **infiltración disminuyó** a razón de un **3.24%** (579.10 mm) al removerse la protección que brinda la vegetación y el suelo.

Esta situación se mitigará con medidas de mitigación, entre ellas la reforestación.

Las actividades de cambio de suelo que afectan la pérdida de infiltración en el área de CUS, también se verá reflejada en las demás áreas de estudio definidas con relación a lo siguiente:

Infiltración potencial del AP

Una vez realizadas las obras, se modificará la capacidad de infiltración del AP a razón de la remoción de vegetación y a la compactación del suelo.

Consulta Pública

Quedando de la siguiente manera:

Tabla 28: Infiltración con Balance Hídrico Potencial del AP

Balance Hídrico Potencial	Totales
Captación bruta	85,480.95
ETR	18,357.02
Captación neta	67,123.93
Infiltración	49,796.98
Escurrimiento	17,326.95

Los valores de infiltración y escurrimiento se obtuvieron de la misma forma explicada anteriormente. La tabla 26 contiene los valores del balance hídrico una vez llevadas a cabo las obras de remoción de vegetación y suelo, el cual modifican los valores de infiltración y escurrimiento.

Se obtuvo un valor de **49,796.98 m^3** para la infiltración, y para el escurrimiento el valor adquirido es de **17,326.95 m^3**; cómo se puede constatar, el escurrimiento aumentó y la infiltración disminuyó a razón de un 1.15% al removerse la protección que brinda la vegetación y el suelo.

Infiltración potencial del SAR

Una vez realizadas las obras, se modificará la capacidad de infiltración del SAR a razón de la remoción de vegetación y a la compactación del suelo.

Quedando de la siguiente manera:

Tabla 29: Infiltración con Balance Hídrico Potencial del SAR

Balance Hídrico Potencial	Totales
Captación bruta	22’707,067.05
ETR	4’876,339.46
Captación neta	17’830,727.59
Infiltración	13’381,266.38
Escurrimiento	4’449,461.21

Los valores de infiltración y escurrimiento se obtuvieron de la misma forma explicada anteriormente. La tabla 26 contiene los valores del balance hídrico una vez llevadas a cabo las obras de remoción de vegetación y suelo, el cual modifican los valores de infiltración y escurrimiento.

Se obtuvo un valor de **13’381,266.38 m^3** para la infiltración, y para el escurrimiento el valor adquirido es de **4’449,461.21 m^3**; cómo se puede constatar, el escurrimiento aumentó y la infiltración disminuyó a razón de un 0.01% al removerse la protección que brinda la vegetación y el suelo.

Consulta Pública

Tabla 30: Diferencia de infiltración entre la infiltración actual y la potencial del CUS

Infiltración actual	Infiltración potencial	Diferencia de infiltración tras remoción de vegetación
17,874.9	17,295.81	**579.10**
Escurrimiento actual	**Escurrimiento potencial**	**Diferencia de escurrimiento tras remoción de vegetación**
5,171.99	5,751.08	**579.10**

A continuación, se muestran los resultados de los cálculos realizado para la infiltración con medidas de mitigación (reforestación):

Tabla 31: Infiltración con Balance Hídrico Sin Reforestación

Infiltración con Balance Hídrico Sin Reforestación	
Captación bruta	97,311.30
ETR	20,897.59
Captación neta	76,413.71
Infiltración	61,756.93
Escorrentía	14,656.78

Donde se observa un volumen de captación bruta de **97,311.30 m^3**, el cual se obtuvo al calcular la precipitación mensual en mm por la superficie del área de reforestación de 10.94 ha. A este valor se le resta la evapotranspiración real para obtener la captación neta, quedando un resultado de **76,413.71 m^3**, en las mismas 10.94 ha.

Posteriormente se insertan los datos obtenidos para escurrimiento, menos la captación neta, quedando así una infiltración de **4,420.57 m^3,** actual para el área de reforestación, todavía no habiéndose plantado la vegetación.

Posteriormente se insertan los datos obtenidos para captación neta (**76,413.71 m^3**), menos el escurrimiento **(14,656.78 m^3)**, quedando así una infiltración de **61,756.93 m^3,** actual para el área de reforestación sin haberse ejecutado las actividades de la misma.

Una vez realizadas las obras de reforestación, se modificará la capacidad de infiltración del área quedando de la siguiente manera:

Consulta Pública

Tabla 32: Infiltración con Balance Hídrico Con Reforestación

Infiltración con Balance Hídrico Con Reforestación	
Captación bruta	97,311.30
ETR	20,897.59
Captación neta	76,413.71
Infiltración	66,634.51
Escorrentía	9,779.20

Una vez que se lleve a cabo la reforestación, el volumen de infiltración aumenta a **66,634.51 m³** (el cual representa un incremento del 7.89% total anual). Esto debido a que la reforestación contribuye a que haya una mayor infiltración y que la escorrentía disminuya. Reduciendo así el riesgo por erosión.

Tabla 33: Diferencia de infiltración entre la infiltración actual y la potencial del área de reforestación

Infiltración actual	Infiltración potencial	Diferencia de infiltración tras remoción de vegetación
61,756.93 m^3	66,634.51 m^3	**4,877.58 m^3**
Escurrimiento actual	**Escurrimiento potencial**	**Diferencia de escurrimiento tras remoción de vegetación**
14,656.78 m^3	9,779.20 m^3	**4,877.58 m^3**

Consulta Pública

4.2.2 Medio biótico

4.2.2.1 Vegetación

La vegetación es el elemento biótico visible dentro del paisaje, concibiendo al paisaje como la interacción de factores bióticos y abióticos. Este elemento queda definido a través de su fisionomía, que procede de la forma de vida (biotopo) de sus especies dominantes, sumado a los factores climáticos, edáficos y bióticos del medio. Así sus componentes proporcionan particularidad al mismo, dándole un comportamiento fenológico sucecional a lo largo del año (Miranda y Hernández-X, 2014).

México es uno de los países con mayor diversidad biológica (Gío-Argáez y López-Ochoterena, 1993; Ramamoorthy *et al*., 1993; Flores y Gerez, 1994; Villaseñor, 2003). Esta diversidad tiene origen en su amplio rango de climas y relieves montañosos. En este sentido, y bajo una fracción de la diversidad anteriormente mencionada, diversos autores ubican a México como uno de los países con mayor riqueza florística, encontrando en su territorio más especies de pinos, agaves, cactos y encinos que en otros países. (Akeroyd y Synge, 1992; Mittermeier y Goettsch, 1992; Heywood y Davis, 1997; Neyra y Durand, 1998; Villaseñor, 2003, 2004).

La riqueza florística aunada a la diversidad de factores climáticos, geológicos y edafológicos de este territorio se expresa, por un lado, traducida en una amplia gama de asociaciones vegetales. Estas asociaciones vegetales se distribuyen en el país de manera continua, casi continua o alternante y disyunta, encontrando así, una muy variable densidad de tipos de vegetación para un transecto dado.

El SAR y AP tratados en este documento, se insertan dentro de la superficie perteneciente al estado de Jalisco. Esta entidad, con alrededor de 80,137 km^2 y representando el 4.01% del territorio nacional, posee una considerable amplitud de gradientes ambientales que permiten la presencia de diversos tipos de vegetación y una alta diversidad de organismos vegetales (Ramírez, *et al*. 2010). Entre estos tipos de vegetación destacan los palmares, bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios, bosques espinosos, matorrales subtropicales, tipos sabanoides, zacatales, matorrales crasicaules, bosques de pino y encino, bosques mesófilos de montaña, bosques de oyamel, asociaciones acuáticas y manglares.

Los tipos de vegetación actuales dentro del SAR, corresponden básicamente en su totalidad a comunidades de naturaleza sucesional, comunes a áreas degradadas y ampliamente influenciadas por elementos de selva baja caducifolia y bosques esclerófilos de encino.

Métodos

Se realizaron recorridos, toma de datos y de fotografías dentro del SAR y AP, en los cuales se colectó, procesó y determinó material vegetal a nivel específico. Así mismo, se efectuó un análisis comparativo de la vegetación del sitio según INEGI (serie VI), Rzedowski (2006) y Miranda y Hernández (2014). Todos los puntos de muestreo fueron ubicados geográficamente por medio de un GPS con Datum WGS84. Todos los cálculos y muestreos realizados se encuentran en el anexo del capítulo 4 en las memorias de cálculo de flora.

Consulta Pública

Trabajo de gabinete

Con el objetivo de identificar los taxa observados y registrados durante el trabajo de campo, se determinó el material por medio de la información obtenida de trabajos literarios especializados localmente, así como trabajos especializados en grupos taxonómicos a nivel familiar o genérico teniendo preferencia por aquellas obras en las que se incluyeran claves taxonómicas.

De igual forma, se compararon las muestras y fotografías tomadas con los ejemplares tipo digitalizados y disponibles en la base de datos de *Jstor Global Plants* (ITHAKA, 2019). Se estableció y verifico la nomenclatura utilizada conforme a los datos obtenidos en la base de datos *Tropicos del* Missouri Botanical Garden (2019) y la literatura científica, dando preferencia a la nomenclatura de cambio reciente y respetando los nombres que la literatura decide conservar.

Muestreos

En cuanto al trabajo de campo referente a los muestreos de vegetación, la temporalidad de registros de datos obedece del 20 al 22 de noviembre del año 2019 con un horario diario de 06:00 a 17:00 hrs. estas fechas concuerdan satisfactoriamente con los largos periodos de floración y/o fructificación de varios taxa en la región de estudio, logrando proyectar en este sentido, un registro completo de la diversidad de organismos presentes en las áreas muestreadas. Bajo el anterior contexto, las especies vegetales epigeas y estacionales y/o efímeras se muestran esencialmente visibles durante esta época del ciclo anual, de esta manera, los muestreos y listados realizados para estas áreas reflejan valores dimensionales y de diversidad suficientemente verosímiles.

Con el objetivo de definir las comunidades vegetales y flora existentes en el área del proyecto, se eligió el sistema de puntos de muestreos circulares de 500 m^2 con un total de 22 puntos para la superficie del AP, ubicados al azar, sobre una cuadricula elaborada con ayuda de un Sistema de Información Geográfica (SIG). Se tomó nota de la fecha de muestreo, localidad, coordenadas, altitud, datos de fisiografía y pendiente para cada punto. Además, se registraron los individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos observados, designando identidad taxonómica y tomando medidas dimensionales para cada uno de ellos. Este proceso se realizó también en el SAR, donde se tomaron 12 puntos ubicados en áreas fisonómicamente similares a las encontradas dentro del AP.

A fin de poder realizar el total de los muestreos se contó con un grupo de trabajo de 2 especialistas en campo, ambos con experiencia en muestreo de flora, repartidos en 1 brigada, durante 3 días efectivos en campo (11 a 12 muestreos diarios por brigada), los horarios laborales fueron de 8 horas en promedio, iniciando siempre a las 6:00 am, continuando hasta las 12:00 a.m., reiniciando labores vespertinas de 04:00 p.m. a 05:00 p.m. (existieron variaciones en los horarios, las cuales dependieron de las condiciones climáticas).

Consulta Pública

Figura 52: Ubicación de los puntos de muestreo dentro del SAR.

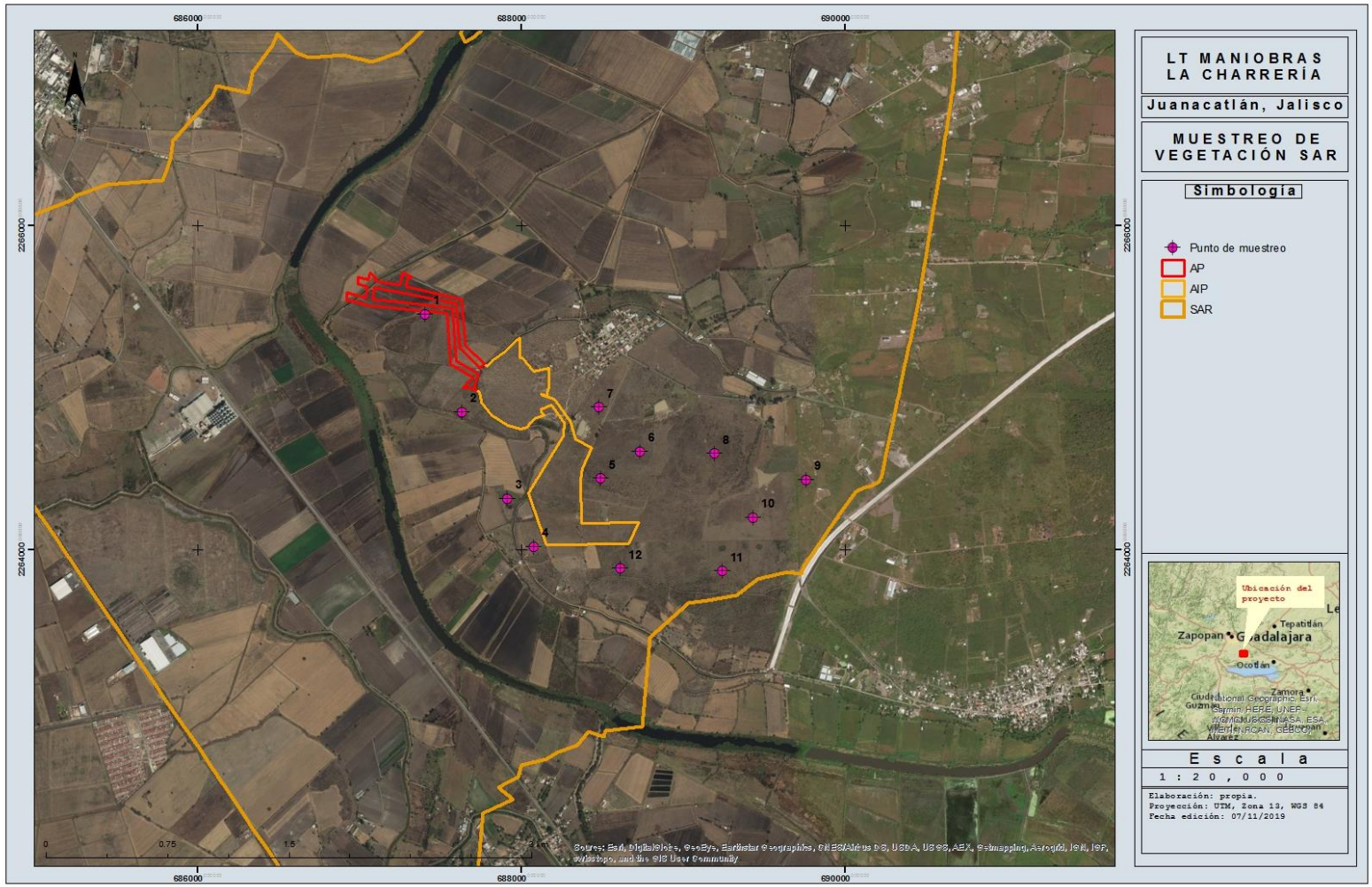


Figura 53. Ubicación de los puntos de muestreo dentro del AP.



Tabla 34: Coordenadas de los puntos de muestreo del SAR.

Muestreo	Este (X)	Norte (Y)
1	687404	2265453
2	687633	2264848
3	687913	2264314
4	688076	2264019
5	688490	2264438
6	688735	2264606
7	688479	2264878
8	689194	2264592
9	689762	2264430
10	689432	2264198
11	689242	2263868
12	688613	2263883

Tabla 35: Coordenadas de los puntos de muestreo del AP.

Muestreo	Este (X)	Norte (Y)
1	687672	2265012
2	687709	2265043
3	687689	2265093
4	687633	2265113
5	687572	2265195
6	687567	2265269
7	687561	2265347
8	687554	2265434
9	687506	2265475
10	687442	2265484
11	687631	2265264

Muestreo	Este (X)	Norte (Y)
12	687629	2265322
13	687624	2265378
14	687619	2265443
15	687404	2265491
16	687496	2265558
17	686958	2265546
18	687067	2265647
19	687262	2265616
20	687188	2265513
21	687598	2265530
22	687693	2265195

Consulta Pública

Así mismo, se incluye el *Anexo 4. Memorias de Cálculo de Muestreos de Vegetación*, el cual contiene las bases de datos con la información inclusa y correspondiente a las mediadas dimensionales de cada taxón y espécimen registrado para cada muestreo.

El tamaño de muestra para el área del proyecto se definió en función a la superficie que ocuparán las obras (96,128.43 m^2), para definir el tamaño de muestra se aplicó la siguiente formula (Valdivieso-Taborga *et al*., 2011; Wackerly *et al*., 2010):

$$n = \frac{N\,Z^2\,p\,(1-p)}{(N-1)\,e^2 + Z^2 p\,(1-p)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra que queremos calcular
N = Tamaño del universo
Z = Es la desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza deseado.

Valor de Zα	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2.24	2.58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97.5%	99

p = Es la proporción que esperamos encontrar.
e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 0.01 y 0.1 (1-10%).

El tamaño del universo se tomo como las unidades muestreales posibles de 500 m^2 en la superficie del AP es de 96,128.43 m^2 (9.61 ha), quedando x muestreos posibles, por lo tanto N= 192:

$$n = \frac{(192)\ (0.25)^2\ (1.96)^2}{(0.1)^2\ (191) + (0.28)^2\ (1.96)^2}$$

$$\frac{(192)\ (0.0625)\ (3.84)}{(0.01)\ (191) + (0.0625)(3.84)}$$

$$n = \frac{46.099}{2.150}$$

n = 22

Para cubrir la muestra deberán de realizarse como mínimo 22 puntos de muestreo con una superficie de 500 m^2, con un error estimado del 10% y un nivel de confianza del 95%, estos habrán de estar separados para ser representativos y evitar que se traslapen las parcelas circulares; dado lo anterior, se realizaron 22 puntos de muestreo cubriendo una superficie de 11,000 m^2 (1.1 ha).

Por otro lado, a manera de representatividad se seleciono un como universo a los muestreos realizados en el AP a fin de proyectar una cantidad de muestreos en el SAR, por lo que N= 22:

$$n = \frac{(22)\ (0.25)^2\ (1.96)^2}{(0.1)^2\ (21) + (0.25)^2\ (1.96)^2}$$

$$\frac{(22)\ (0.0625)\ (3.84)}{(0.01)\ (21) + (0.0625)(3.84)}$$

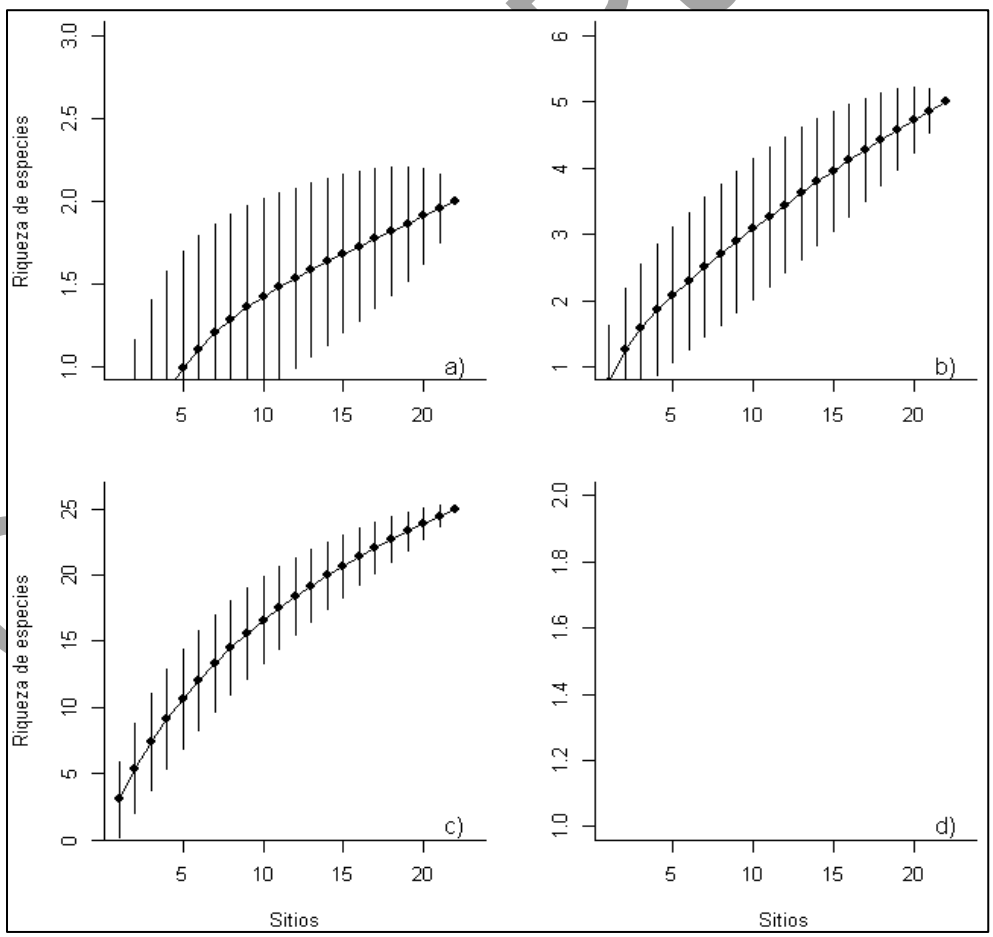
$$n = \frac{5.282}{0.450}$$

n = 12

Consulta Pública

Para generar una muestra representativa deberán de realizarse al menos 12 puntos de muestreo con una superficie de 500 m^2, con un error estimado del 10% y un nivel de confianza del 95%, estos igualmente habrán de estar separados para ser representativos y evitar que se traslapen las parcelas circulares. En este sentido, se realizaron 12 puntos de muestreo cubriendo una superficie de 6,000 m^2 (0.6 ha).

La curva de acumulación de especies es una gráfica que permite visualizar la representatividad de un muestreo. La metodología consiste en registrar el número de especies por unidad de muestreo con el objetivo de determinar el tamaño de muestra con base a la biodiversidad del área de estudio. Cuando la curva genera una asíntota horizontal indica que aumentar el esfuerzo de muestro no representa identificar nuevas especies para el inventario. El análisis de la curva se realizó por medio del programa estadístico R (The R Project for Statistical Computing, 2018) por medio del paquete BiodiversityR (Kindt y Coe, 2005), en cual fue programado para estimar el incremento de especies por unidad de muestro con 100 permutaciones; es decir, 100 combinaciones diferentes que permiten estimar el promedio y desviación estándar de la incorporación de especies por sitio de muestro. Debido a que solo se identificó una especie de cactáceas, no fue posible desarrollar dicho análisis para ese estrato. A continuación, se presenta los resultados para los estratos correspondientes al AP:

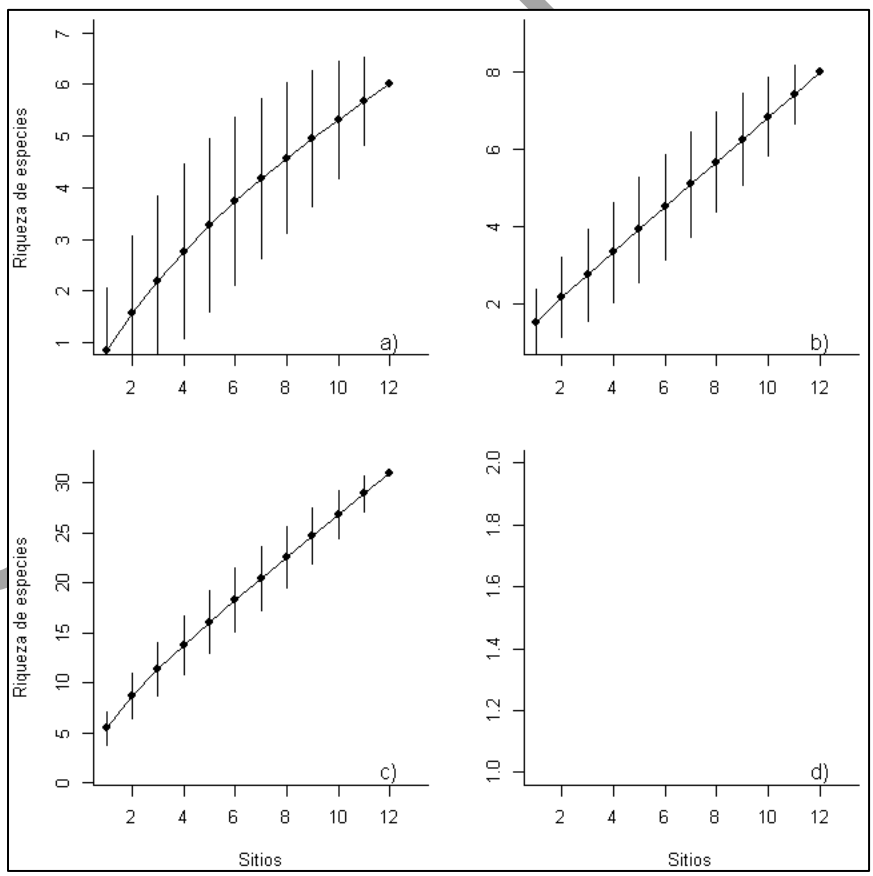


Pública

Para el caso del estrato arbóreo, se puede apreciar que el número de especies es constante a partir del quinto sitio de muestreo; comprobando que un aumento en el esfuerzo de muestro no representa un incremento en la riqueza del mismo. Para el estrato arbustivo a partir de los 15 sitios el incremento de especies es mínimo, requiriendo 7 sitios adicionales para aumentar su riqueza. Las hierbas presentan el mayor número de especies y el incremento del número de especies es menor a 1 después de los 10 sitios, sin embargo, el gráfico no presento la curva indicando un declive de la riqueza en dicho estrato. Se recomienda ver los archivos exel anexos y correspondientes a los cálculos de las curvas de acumulación.

Con el objetivo de comprobar la confiabilidad del muestro, se estimó el número de especies potenciales por medio de los estadísticos de Jack Knife, Chao y Bootstrap. Los resultados son similares a los presentes en el muestro, indicando que el muestro tiene la capacidad de caracterizar, en su mayoría, le diversidad del área de estudio.

Estrato	Riqueza	Bootstrap	Chao
Arbóreo	2	2.3628	2
Arbustivo	5	6.20092	9.29545
Herbáceo	25	30.01899	38.74545
Cactáceas	1	1.00022	1



Pública

Por otro lado, Para el SAR, en el gráfico se puede apreciar que el número de especies tiende a disminuir conforme aumenta el esfuerzo de muestreo. Aunque no presenta ninguno de los estratos la asíntota, es importante indicar que todas las especies conocidas en el AP, se registraron dentro de las áreas muestreadas del SAR. Para el caso del estrato arbóreo, se puede apreciar que el número de especies es constante a partir de los 9 sitios de muestreo; comprobando que un aumento en el esfuerzo de muestro no representa un incremento en la riqueza de dichos estratos. Los arbustos y hierbas presentan el mayor número de especies y el gráfico no presenta una curva que indique un declive de la riqueza de estos estratos, esto en relación a la amplitud de superficie del SAR, en la cual las áreas de muestreo poseen mayor heterogeneidad, no obstante, todas las especies registradas en los estratos similares del AP, se registraron por estrato en el SAR, lo que sugiere que el SAR, es bastante más rico que el AP.

Con el objetivo de comprobar la confiabilidad del muestro, se estimó el número de especies potenciales por medio de los estadísticos de Jack Knife, Chao y Bootstrap. Los resultados son similares a los presentes en el muestro, indicando que el muestro tiene la capacidad de caracterizar, en su mayoría, le diversidad del área de estudio.

Estrato	Riqueza	Bootstrap	Chao
Arbóreo	6	7.52785	13.33333
Arbustivo	8	10.46397	27.25
Herbáceo	31	39.92	317.45833
Cactáceas	1	1.00155	1

Parcelas circulares

Con el fin de definir la vegetación existente en el SAR y AP, se eligió realizar el método de parcelas circulares de 500 m^2 de superficie (adaptado de Olvera-Vargas *et al*., 1993 y de CONAFOR, 2011). Este método minimiza el error en el recuento de árboles y efecto de borde, que se presenta en otros métodos como el de transectos lineales.

Dentro de cada punto de muestreo o parcela se registraron: la fecha de muestreo, localidad, coordenadas, altitud, datos de fisiografía y pendiente para cada sitio. Se registraron los individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos observados, designando identidad taxonómica y tomando medidas de altura, cobertura y Diámetro Normal (DN a 1.30 de altura) para cada uno.

Para el análisis de los individuos se definieron cinco categorías conforme a lo siguiente:

- **Arbóreos:** Todos aquellos individuos de 8 cm de DN o mayores. Se registró especie taxonómica, DN y altura total en 500 m^2.
- **Arbustivos:** Todos aquellos indi30viduos mayores a 50 cm de altura y menores a 8 cm de DN. Se registró especie taxonómica, altura media y cobertura en 500 m^2.
- **Herbáceos:** Todos aquellos individuos de 0 a 49 cm de altura. Para estos se registró especie taxonómica, altura media y cobertura en porcentaje en una superficie de 500 m^2.

Consulta Pública

- **Cactáceas:** Todos aquellos individuos pertenecientes a la familia de las Cactáceas. Se registró especie taxonómica y altura total en 500 m^2.

Radio para los puntos de muestreo circular:

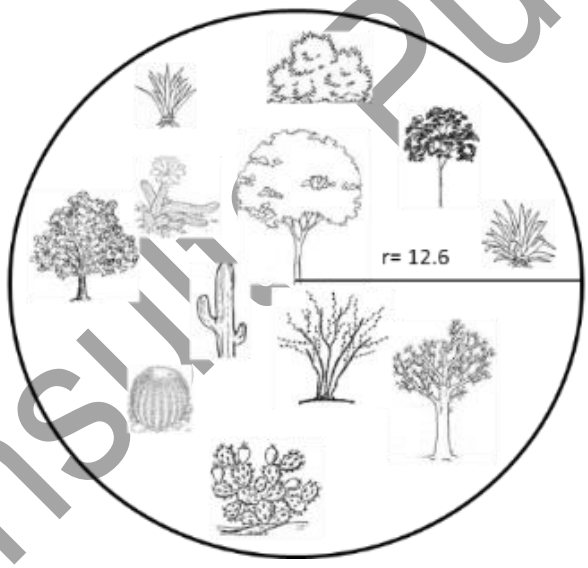
Para calcular el radio de cada círculo se utilizó la siguiente formula:

$$r = \sqrt{A/\pi}$$

Radio para el muestreo de 500 m^2:

$$r = \sqrt{500/\pi}$$
$$r = \sqrt{159.154943}$$
$$r = 12.61$$

Figura 54: Representación esquemática del método de muestreo de la vegetación (adaptado de Olvera-Vargas et al., 1996 y CONAFOR, 2011)



Índice de valor de importancia

Para el análisis de la estructura de la vegetación de los puntos de muestreo, se calcularon los tres atributos más importantes de cualquier comunidad vegetal: dominancia, abundancia y frecuencia, tanto absolutas como relativas. Con dichos resultados se obtuvo el valor de importancia relativo para cada especie (IVI). Estos valores se obtuvieron mediante el método sugerido por Curtis y McIntosh (1982) y Mueller y Ellenberg, (1974), es un indicador de la importancia fitosociológica de una especie, dentro de una comunidad. Puede ser aplicado para clasificar u ordenar comunidades vegetales.

Su principal ventaja es que es cuantitativo y preciso y no se presta a interpretaciones subjetivas. Además, también aporta elementos cuantitativos fundamentales en el análisis ecológico.

Consulta Pública

Este índice fue desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados y se calcula de la siguiente manera:

IVI= Dominancia relativa + Abundancia relativa + Frecuencia relativa

Donde:

Dominancia: Es la proporción de terreno ocupado por una proyección vertical del contorno de las partes aéreas del vegetal hacia el suelo.

$$\textbf{Dominancia} \quad \frac{\text{AB de la especie } n}{\text{Sumatoria del AB de todas las especies}}$$

Se calcula por medio del **Área Basal (AB):** Que es el diámetro del tronco a 1.30 m de altura. Se mide el tronco principal del árbol y cada rama igual o mayor a 8 centímetros de diámetro y se suman todas ellas para calcular el valor del individuo en la unidad de muestreo.

$$\textbf{Área Basal: } \mathbf{AB} = \frac{\pi}{4} DN^2$$

Abundancia: Es el número de individuos expresado por unidad de área o volumen. La abundancia relativa se refiere al número de individuos de una especie expresado como una proporción de la abundancia total de todas las especies.

$$\textbf{Abundancia} \quad \frac{\text{Número de individuos de la especie } n}{\text{Área muestreada}}$$

Frecuencia: Es el número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras. La frecuencia relativa se refiere a la aparición de una especie, expresada como una proporción de la frecuencia total de todas las especies.

$$\textbf{Frecuencia} \quad \frac{\text{Número de ocurrencia de la especie } n}{\text{Número total de sitios muestreados}}$$

Los resultados de cada atributo se multiplican por 100 para relativizarlos y después se suman. La suma de estos siempre será 300.

Abundancia relativa= Abundancia x 100

Dominancia relativa= Dominancia x 100

Frecuencia relativa= Frecuencia x 100

IVI= Frecuencia relativa + Abundancia relativa + Frecuencia relativa = 300

Consulta Pública

Riqueza y Diversidad

Riqueza

La riqueza de especies se define sencillamente como el número de especies prescritas a un área determinada. Para este caso en particular es el número total de especies presentes en el muestreo.

Diversidad

Es la relación que existe entre el número de especies y de individuos de una comunidad. Los índices de diversidad incorporan en un solo valor, a la riqueza específica y a la equitabilidad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitabilidad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitabilidad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitabilidad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitabilidad).

Índices de Diversidad Biológica

La diversidad de especies en cada muestreo (o parcela) se calculó por medio del índice de Shannon-Wiener (H') base logaritmo natural y el inverso de Simpson (1/D), por considerar que estos índices son poco sensibles a la presencia de las especies menos abundantes (Krebs, 1989; Meave *et al.,* 1992; Catalan-Heverástico *et al*., 2003, Halffter *et al*, 2007).

Índice de Shannon-Wiener (H')

Este índice se representa como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 5; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos, aunque algunos ecosistemas considerados muy ricos pueden alcanzar valores de 5 o más.

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

Donde:

S = número de especies (la riqueza de especies)
P_i = proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): ni/N
***ni*=** número de individuos de la especie i
N= número de todos los individuos de todas las especies

Consulta Pública

Índice de Simpson:

Este, nos indica la diversidad basada en la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra pertenezcan a la misma especie. Para lo cual se utiliza el índice de dominancia y después el de diversidad:

Dominancia de Simpson: $\mathbf{D= \Sigma(n_i/N)^2}$

Índice de diversidad de Simpson: $\mathbf{D= 1 - (S\ n(n-1)/(N(N-1)))}$

D ~ 1 ausencia de diversidad (solo existe una especie) o equitatividad.

Índice inverso de Simpson: 1/D, corresponde al valor menor posible que es 1 (comunidad con solo 1 especie); a mayor diversidad mayor es el índice; el valor máximo es el número de especies de la comunidad (riqueza de especies). Sus valores están comprendidos entre 0 y 1, cuando menor sea su valor la diversidad de nuestra zona será mayor.

Donde:

S = número de especies (la riqueza de especies)
n_i = número organismos i
N = número total de individuos de todas las especies.

4.2.2.1.1 Resultados Sistema Ambiental Regional

Tipos de vegetación y uso de suelo de acuerdo al cotejo de la Información vectorial, Escala 1: 250,000 y la Guía para la interpretación de cartografía, Uso de suelo y vegetación, Serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para el SAR.

Pastizal inducido (PI)

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

Un grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la

Consulta Pública

mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua*, *Hilaria*, *Trachypogon* y *Aristida*. También son abundantes algunas leguminosas.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Dasyochloa pulchella* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus* spp. (Zacate cadillo o Roseta), *Muhlenbergia phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

Agricultura de riego anual (RA)

Se trata áreas de producción de cultivos, obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial. Así, particularmente este agrosistema utiliza agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo, la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a parir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Ejemplos de estos tipos de agrosistemas se presentan en buena parte del territorio nacional.

Agricultura de temporal anual (TA)

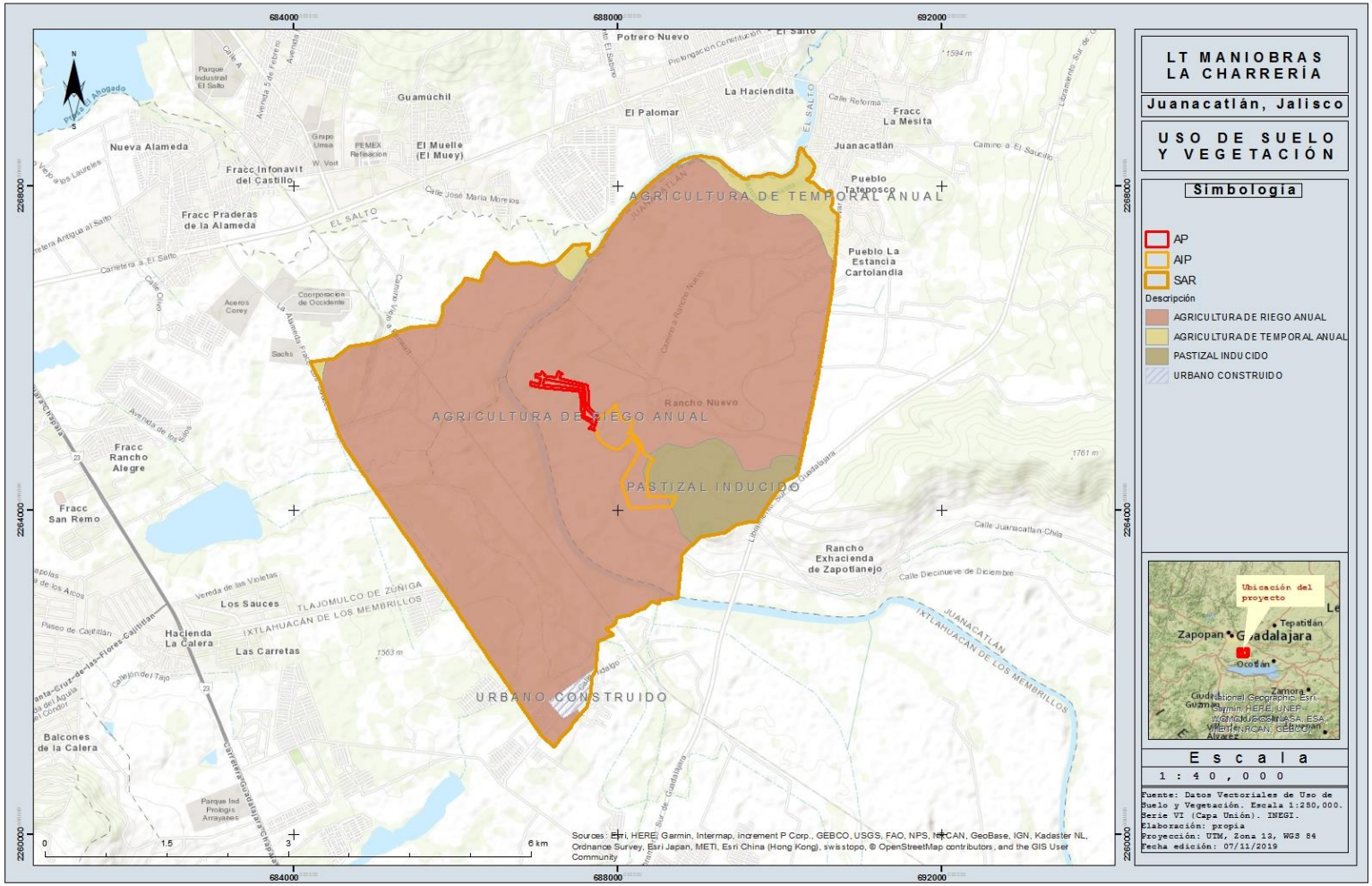
Se trata áreas de producción de cultivos, obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industria en donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, en este caso un periodo de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deben permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Consulta Pública

Figura 55: Tipos de vegetación y uso de suelo de acuerdo al cotejo de la Información vectorial, Escala 1: 250,000 y la Guía para la interpretación de cartografía, Uso de suelo y vegetación, Serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para el SAR.



Tipos de vegetación y uso de suelo actual en el SAR

A fin de comparar la misma entidad o comunidad vegetal encontrada en el AP, con su representación en el SAR, se expone lo siguiente: de acuerdo con la trayectoria del AP, actualmente, no se reconocen fisonómicamente las comunidades indicadas por INEGI, en su serie VI de uso de suelo y vegetación, sino que se reconoce una comunidad distinta presente dentro de los limites además de un uso de suelo concerniente a agricultura, en este caso el tipo de vegetación actual corresponde a una comunidad determinada aqui como Vegetación secundaria de Pastizal-huizachal. A continuación, se describe esta entidad de acuerdo a su presencia en el SAR:

Vegetación secundaria de Pastizal-Huizachal

Esta comunidad se caracteriza por la dominancia de especies de gramíneas, frecuentemente acompañadas por hierbas, arbustos y árboles de diferentes familias, como son: compuestas y leguminosas, y la dominancia fisonómicamente visual de miembros arbustivos-arbóreos de la familia Fabaceae.

Se desarrollan en suelos profundos en altitudes que van de 1,357 a 1,933 m. en climas Semicálidos subhúmedos (A)C(w 0)(w), (A)C(w1)(w).

Esta comunidad se establece en una amplia gama de suelos, pero por lo general se desarrollan en suelos profundos, prosperan en suelos arenosos, así como en arcillo-arenosos. Debido a las características del suelo donde se localiza es eliminado constantemente para incorporar terrenos a la agricultura.

El impacto de las actividades humanas se ha dado desde tiempos históricos donde muchas áreas fueron desmontadas por ser suelos profundos muy aptos para la agricultura, y con el paso del tiempo se amplió esta influencia ya que se abrieron amplias áreas con grandes obras de irrigación.

Las especies más características fisonómicamente corresponden a *Acacia farnesiana* (huizache), *Prosopis laevigata* (Mezquite), *Eysehardtia polystachya* (Palo dulce), *Opuntia icterica* (Nopal negrito), *Bursera fagaroides* (Cuajilote), *Cynodon dactylon* (Zacate bermuda), *Bidens odorata* (Aceitilla), *Pennisetum ciliare* (Zacate buffel) y *Aristida adscensionis* (Pasto).

Actualmente esta comunidad se encuentra bajo un estado de conservación secundario en respuesta a las actividades pecuarias del terreno analizado.

Adicionalmente se conocen áreas que soportan asociaciones agrícolas dentro del SAR.

Consulta Pública

Índices de Valor de Importancia del SAR

Arbóreas

Arbóreas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
1	*Acacia farnesiana*	Huizache	13.636	20	6.672	40.309
2	*Acacia pennatula*	Tepame	9.091	10	7.388	26.478
3	*Celtis reticulata*	Palo blanco	4.545	10	5.882	20.427
4	*Eysenhardtia polystachya*	Palo dulce	31.818	10	26.35	68.169
5	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil	4.545	10	2.127	16.672
6	*Prosopis laevigata*	Mezquite	**36.364**	**40**	**51.581**	**127.945**
Total			**100**	**100**	**100**	**300**

Para el área del SAR, el estrato arbóreo reflejo la existencia de seis especies en muestreos, de las cuales, los organismos leñosos de *Prosopis laevigata* (Mezquite) obedecen a la especie representante fisonómica del medio, esto en respuesta a que la especie obtuvo una mayor cantidad de organismos registrados, una sumatoria más elevada de áreas basales y una mayor frecuencia de apariciones por muestreo en contraste a la segunda especie.

Consulta Pública

Arbustivas

Arbustivas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
1	*Acacia farnesiana*	Huizache	**82.114**	**61.111**	**93.283**	**236.508**
2	*Baccharis salicifolia*	Azumiate	0.813	5.556	1.841	8.209
3	*Bursera fagaroides*	Cuajilote	0.407	5.556	0.614	6.576
4	*Iresine diffusa*	Pluma	0.813	5.556	0.307	6.675
5	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil	0.203	5.556	0.11	5.869
6	*Prosopis laevigata*	Mezquite	1.423	5.556	1.208	8.186
7	*Stevia serrata*	Burrillo	11.585	5.556	0.393	17.534
8	*Vigueria excelsa*	Raíz de manso	2.642	5.556	2.244	10.441
Total			**100**	**100**	**100**	**300**

Por otro lado, el estrato arbustivo, registro la existencia de 8 especies con el habito presente dentro de los muestreos realizados para el SAR, de las cuales los organismos juveniles de *Acacia farnesiana* (Huizache), proyectaron valores más altos de organismos registrados, sumatoria de coberturas más alta y una mayor asiduad de apariciones por muestreo, en comparación a las especies restantes.

Consulta Pública

Herbáceas

Herbáceas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
1	*Acmella radicans*	Chile burro	1.538	1.538	0.083	3.16
2	*Aldama dentata*	Garañona	1.538	1.538	0.083	3.16
3	*Amaranthus hybridus*	Quintonil	1.538	1.538	0.083	3.16
4	*Anoda cristata*	Alache	1.538	1.538	0.083	3.16
5	*Aristida adscensionis*	Pasto	9.231	9.231	3.75	22.212
6	*Arundo donax*	Carrizo	1.538	1.538	0.833	3.91
7	*Bidens odorata*	Aceitilla	12.308	12.308	3.75	28.365
8	*Bouteloua gracilis*	Navajita azul	1.538	1.538	0.417	3.494
9	*Cynodon dactylon*	Zacate bermuda	**18.462**	**18.462**	**78.167**	**115.09**
10	*Cyperus esculentus*	Cebollín	1.538	1.538	0.417	3.494
11	*Datura stramonium*	Toloache	1.538	1.538	0.417	3.494
12	*Dicliptera peduncularis*	Olotillo	1.538	1.538	0.083	3.16
13	*Dictyanthus macvaughianus*	-	1.538	1.538	0.417	3.494
14	*Eleocharis elegans*	Junco	1.538	1.538	0.417	3.494
15	*Eragrostis pilosa*	Amorseco	1.538	1.538	0.417	3.494
16	*Euphorbia hirta*	Hierba de paloma	1.538	1.538	0.417	3.494
17	*Gomphrena serrata*	Amor de soltero	1.538	1.538	0.417	3.494
18	*Parthenium hysterophorus*	Falsa altamisa	1.538	1.538	0.083	3.16
19	*Pennisetum ciliare*	Zacate buffel	12.308	12.308	3.333	27.949
20	*Physalis philadelphica*	Tomatillo	1.538	1.538	0.417	3.494
21	*Ruellia lactea*	Borraja	1.538	1.538	0.417	3.494
22	*Salvia tiliifolia*	Chía	6.154	6.154	1.333	13.641
23	*Sida abutifolia*	Arrastradilla	1.538	1.538	0.417	3.494
24	*Stevia serrata*	Burrillo	3.077	3.077	0.833	6.987
25	*Tagetes erecta*	Cempasúchil	1.538	1.538	0.417	3.494
26	*Tagetes lunulata*	Flor de muerto	1.538	1.538	0.417	3.494

Consulta Pública

Herbáceas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
27	*Typha domingensis*	Espadaña	1.538	1.538	0.417	3.494
28	*Vernonia sp.*	-	1.538	1.538	0.417	3.494
29	*Vigueria excelsa*	Raíz de manso	1.538	1.538	0.417	3.494
30	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	1.538	1.538	0.417	3.494
31	*Xanthium strumarium*	Cadillo	1.538	1.538	0.417	3.494
Total			**100**	**100**	**100**	**300**

Así mismo, el estrato herbáceo para el SAR, reflejo una nutrida diversidad en comparación a los estratos restantes, conociendo en muestreos la existencia de 31 taxa no leñosos, de los cuales *Cynodon dactylon* (Zacate bermuda), a partir del cálculo obtuvo los valores más significativos y, por lo tanto, queda como representante herbáceo del medio.

Cactáceas

Cactáceas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
1	*Opuntia icterica*	Nopal negrito	**100**	**100**	**100**	**300**
Total			**100**	**100**	**100**	**300**

Por último, para el grupo compuesto por las especies suculentas inclusas dentro de la familia Cactaceae, solo se registró en muestreos la presencia de una especie en la superficie del SAR, *Opuntia icterica* (Nopal negrito).

Consulta Pública

Índices de Diversidad del SAR

Arbóreas

Arbóreas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Absoluta**	**Abundancia relativa Pi=ni/N**	**Ln (Pi)**	**Pi*Ln(Pi)**
1	*Acacia farnesiana*	Huizache	3	0.136	-1.992	-0.272
2	*Acacia pennatula*	Tepame	2	0.091	-2.398	-0.218
3	*Celtis reticulata*	Palo blanco	1	0.045	-3.091	-0.141
4	*Eysenhardtia polystachya*	Palo dulce	7	0.318	-1.145	-0.364
5	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil	1	0.045	-3.091	-0.141
6	*Prosopis laevigata*	Mezquite	8	0.364	-1.012	-0.368
Total			**22**	**1**	**-12.729**	**1.503**
				Riqueza (S)	6	
				H Calculada	1.503	
				H max = Ln S	1.792	
				Equidad = H/Hmax	0.839	

El índice de Shannon para el estrato arbóreo dentro del SAR, mostro un valor de H Calculada de 1.503, el cual, dentro del rango considerado de evaluación, no refleja una diversidad a nivel especie significativa para este estrato en el medio.

Índice de dominancia de Simpson		
D= S n(n-1)/(N(N-1))	D=	0.22943723
D= S (n/N)2	D=	**0.26446281**
Índice de diversidad de Simpson		
D= S (N(N-1))/n(n-1)	D=	4.35849057
D= S 1/(n/N)2	D=	3.78125
D= 1 - (S n(n-1)/(N(N-1)))	D=	**0.73553719**

Por otro lado, el índice de Simpson para la misma entidad muestra un valor de dominancia inversa de 0.73, el cual expresa una ligera equitatividad de dominancia de taxa arbóreos dentro del SAR.

Consulta Pública

Arbustivas

Arbustivas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Absoluta**	**Abundancia relativa Pi=ni/N**	**Ln (Pi)**	**Pi*Ln(Pi)**
1	*Acacia farnesiana*	Huizache	404	0.821	-0.197	-0.162
2	*Baccharis salicifolia*	Azumiate	4	0.008	-4.812	-0.039
3	*Bursera fagaroides*	Cuajilote	2	0.004	-5.505	-0.022
4	*Iresine diffusa*	Pluma	4	0.008	-4.812	-0.039
5	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil	1	0.002	-6.198	-0.013
6	*Prosopis laevigata*	Mezquite	7	0.014	-4.253	-0.061
7	*Stevia serrata*	Burrillo	57	0.116	-2.155	-0.25
8	*Vigueria excelsa*	Raíz de manso	13	0.026	-3.634	-0.096
Total			**492**	**1**	**-31.567**	**0.681**
				Riqueza (S)	8	
				H Calculada	0.681	
				H max = Ln S	2.079	
				Equidad = H/Hmax	0.328	

El estrato arbustivo para el SAR, muestra un valor de diversidad especifica bastante bajo, 0.681, por lo que este estrato no se considera a nivel especie diversamente significativo dentro del contexto del índice de Shannon.

Índice de dominancia de Simpson		
D= S n(n-1)/(N(N-1))	D=	0.68810955
D= S (n/N)2	D=	**0.68874347**
Índice de diversidad de Simpson		
D= S (N(N-1))/n(n-1)	D=	1.45325697
D= S 1/(n/N)2	D=	1.45191939
D= 1 - (S n(n-1)/(N(N-1)))	D=	**0.31125653**

Por otro lado, el valor inverso del índice de dominancia de Simpson refleja una fuerte dominancia de un taxón de este estrato dentro del medio analizado.

Consulta Pública

Herbáceas

Herbáceas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Absoluta**	**Abundancia relativa Pi=ni/N**	**Ln (Pi)**	**Pi*Ln(Pi)**
1	*Acmella radicans*	Chile burro	1	0.015	-4.174	-0.064
2	*Aldama dentata*	Garañona	1	0.015	-4.174	-0.064
3	*Amaranthus hybridus*	Quintonil	1	0.015	-4.174	-0.064
4	*Anoda cristata*	Alache	1	0.015	-4.174	-0.064
5	*Aristida adscensionis*	Pasto	6	0.092	-2.383	-0.22
6	*Arundo donax*	Carrizo	1	0.015	-4.174	-0.064
7	*Bidens odorata*	Aceitilla	8	0.123	-2.095	-0.258
8	*Bouteloua gracilis*	Navajita azul	1	0.015	-4.174	-0.064
9	*Cynodon dactylon*	Zacate bermuda	12	0.185	-1.689	-0.312
10	*Cyperus esculentus*	Cebollín	1	0.015	-4.174	-0.064
11	*Datura stramonium*	Toloache	1	0.015	-4.174	-0.064
12	*Dicliptera peduncularis*	Olotillo	1	0.015	-4.174	-0.064
13	*Dictyanthus macvaughianus*	-	1	0.015	-4.174	-0.064
14	*Eleocharis elegans*	Junco	1	0.015	-4.174	-0.064
15	*Eragrostis pilosa*	Amorseco	1	0.015	-4.174	-0.064
16	*Euphorbia hirta*	Hierba de paloma	1	0.015	-4.174	-0.064
17	*Gomphrena serrata*	Amor de soltero	1	0.015	-4.174	-0.064
18	*Parthenium hysterophorus*	Falsa altamisa	1	0.015	-4.174	-0.064
19	*Pennisetum ciliare*	Zacate buffel	8	0.123	-2.095	-0.258
20	*Physalis philadelphica*	Tomatillo	1	0.015	-4.174	-0.064
21	*Ruellia lactea*	Borraja	1	0.015	-4.174	-0.064
22	*Salvia tiliifolia*	Chía	4	0.062	-2.788	-0.172
23	*Sida abutifolia*	Arrastradilla	1	0.015	-4.174	-0.064
24	*Stevia serrata*	Burrillo	2	0.031	-3.481	-0.107
25	*Tagetes erecta*	Cempasúchil	1	0.015	-4.174	-0.064

Consulta Pública

Herbáceas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Absoluta**	**Abundancia relativa Pi=ni/N**	**Ln (Pi)**	**Pi*Ln(Pi)**
26	*Tagetes lunulata*	Flor de muerto	1	0.015	-4.174	-0.064
27	*Typha domingensis*	Espadaña	1	0.015	-4.174	-0.064
28	*Vernonia sp.*	-	1	0.015	-4.174	-0.064
29	*Vigueria excelsa*	Raíz de manso	1	0.015	-4.174	-0.064
30	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	1	0.015	-4.174	-0.064
31	*Xanthium strumarium*	Cadillo	1	0.015	-4.174	-0.064
Total			**65**	**1**	**-118.891**	**2.932**
				Riqueza (S)	31	
				H Calculada	2.932	
				H max = Ln S	3.434	
				Equidad = H/Hmax	0.854	

Para el estrato herbáceo se conoció un valor de H Calculada de 2.932 para el índice de Shannon, el cual rebasa la media y se considera ligeramente alto, reflejando que la diversidad especifica del medio en cuanto al estrato herbáceo es ligeramente significativa.

Índice de dominancia de Simpson		
D= S n(n-1)/(N(N-1))	D=	0.06923077
D= S (n/N)2	D=	**0.0835503**
Índice de diversidad de Simpson		
D= S (N(N-1))/n(n-1)	D=	14.4444444
D= S 1/(n/N)2	D=	11.9688385
D= 1 - (S n(n-1)/(N(N-1)))	D=	**0.9164497**

Por otro lado, el índice de dominancia inverso de Simpson refleja que la dominancia de taxa dentro de este estrato es bastante equitativa para el estrato herbáceo.

Consulta Pública

Cactáceas

Cactáceas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Absoluta**	**Abundancia relativa Pi=ni/N**	**Ln (Pi)**	**Pi*Ln(Pi)**
1	*Opuntia icterica*	Nopal negrito	98	1	0	0
Total			**98**	**1**	**0**	**0**
				Riqueza (S)	1	
				H Calculada	0	
				H max = Ln S	0	
				Equidad = H/Hmax	0	

Para el grupo compuesto por cactáceas no se presentan resultados de diversidad esto en relación a la presencia de una sola especie para este grupo.

Índice de dominancia de Simpson		
D= S n(n-1)/(N(N-1))	D=	1
D= S (n/N)2	D=	**1**
Índice de diversidad de Simpson		
D= S (N(N-1))/n(n-1)	D=	1
D= S 1/(n/N)2	D=	1
D= 1 - (S n(n-1)/(N(N-1)))	D=	**0**

A manera de conclusión, en cuanto a los índices de diversidad calculados por estrato dentro del SAR, únicamente el estrato herbáceo reflejo valores significativos, rebasando ligeramente la media considerada dentro del índice de Shannon.

Consulta Pública

Flora del SAR

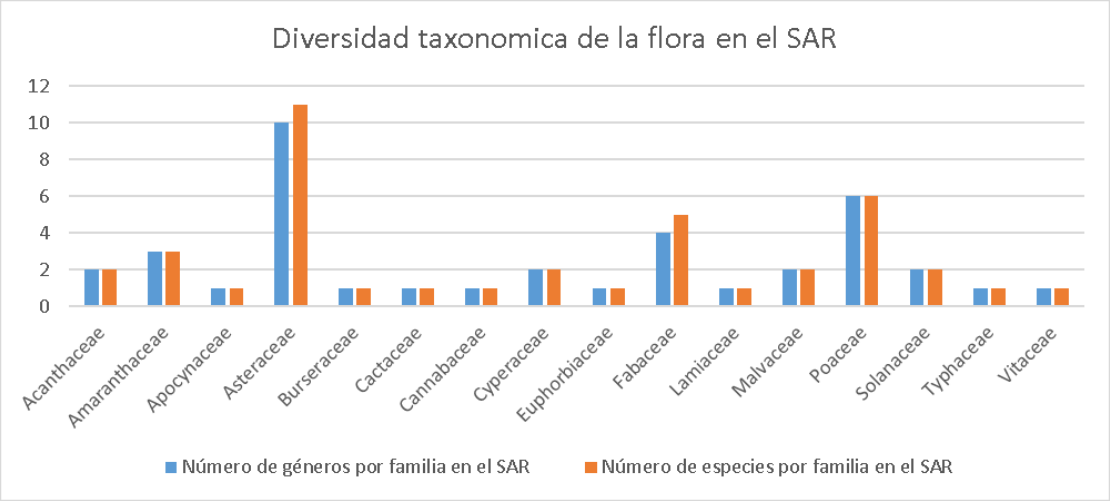
A continuación, se presenta la lista de especies conocidas para el SAR:

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Acanthaceae	*Dicliptera peduncularis*	Olotillo	-
	Ruellia lactea	Borraja	-
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil	-
	Gomphrena serrata	Amor de soltero	-
	Iresine diffusa	Pluma	-
Apocynaceae	*Dictyanthus macvaughianus*	-	-
Asteraceae	*Acmella radicans*	Chile burro	-
	Aldama dentata	Garañona	-
	Baccharis salicifolia	Azumiate	-
	Bidens odorata	Aceitilla	-
	Parthenium hysterophorus	Falsa altamisa	-
	Stevia serrata	Burrillo	-
	Tagetes erecta	Cempasúchil	-
	Tagetes lunulata	Flor de muerto	-
	Vernonia sp.	-	-
	Vigueria excelsa	Raíz de manso	-
	Xanthium strumarium	Cadillo	-
Burseraceae	*Bursera fagaroides*	Cuajilote	-
Cactaceae	*Opuntia icterica*	Nopal negrito	-
Cannabaceae	*Celtis reticulata*	Palo blanco	-
Cyperaceae	*Cyperus esculentus*	Cebollín	-
	Eleocharis elegans	Junco	-
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Hierba de paloma	-
Fabaceae	*Acacia farnesiana*	Huizache	-
	Acacia pennatula	Tepame	-
	Eysenhardtia polystachya	Palo dulce	-
	Pithecellobium dulce	Guamúchil	-
	Prosopis laevigata	Mezquite	-
Lamiaceae	*Salvia tiliifolia*	Chía	-
Malvaceae	*Anoda cristata*	Alache	-
	Sida abutifolia	Arrastradilla	-
Poaceae	*Aristida adscensionis*	Pasto	-
	Arundo donax	Carrizo	-
	Bouteloua gracilis	Navajita azul	-
	Cynodon dactylon	Zacate bermuda	-
	Eragrostis pilosa	Amorseco	-

Consulta Pública

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
	Pennisetum ciliare	Zacate buffel	-
Solanaceae	*Datura stramonium*	Toloache	-
	Physalis philadelphica	Tomatillo	-
Typhaceae	*Typha domingensis*	Espadaña	-
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	-

Para el SAR, se conoció a partir de muestreos la presencia de 41 especies pertenecientes a 39 géneros dentro de 16 familias vegetales. Los grupos más diversos dentro del área corresponden a la familia Asteraceae (Compositae) con la presencia de 11 especies en 10 géneros, seguida por Poaceae (Graminae) con seis especies en seis géneros y Fabaceae (Leguminosae) con cinco especies pertenecientes a cuatro géneros.



De las especies vegetales conocidas para el SAR, ninguna se encuentra listada bajo alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT, 2010.

Consulta pública

4.2.2.1.2 Resultados Área del Proyecto

Tipos de vegetación y uso de suelo de acuerdo al cotejo de la Información vectorial, Escala 1: 250,000 y la Guía para la interpretación de cartografía, Uso de suelo y vegetación, Serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para el AP.

Agricultura de riego anual (RA)

Se trata áreas de producción de cultivos, obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial. Así, particularmente este agrosistema utiliza agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo, la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a parir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Ejemplos de estos tipos de agrosistemas se presentan en buena parte del territorio nacional.

Tipos de vegetación y uso de suelo actual en el AP

De acuerdo con la trayectoria del AP y el levantamiento de datos en campo, actualmente, no se conoce en su totalidad, la comunidad identificada por INEGI, registrando durante el trabajo de campo dos asociaciones, la primera corresponde a un tipo de vegetación determinado como Vegetación secundaria de Pastizal-huizachal, acompañado de manera intermitente por la segunda asociación conocida como áreas de agricultura. A continuación, se describe la entidad reconocida como un tipo de vegetación en el AP:

Vegetación secundaria de Pastizal-Huizachal

Esta comunidad se caracteriza por la dominancia de especies de gramíneas, frecuentemente acompañadas por hierbas, arbustos y árboles de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas y amarantáceas, y la dominancia fisonómicamente visual de miembros arbustivos-arbóreos de la familia Fabaceae.

Se desarrollan en suelos profundos en altitudes que van de 1,510 a 1,520 m. en climas Semicálidos subhúmedos (A)C(w 0)(w).

Esta comunidad se establece en una amplia gama de suelos, pero por lo general se desarrollan en suelos profundos, prosperan en suelos arenosos, así como en arcillo-arenosos. Debido a las características del suelo donde se localiza es eliminado constantemente para incorporar terrenos a la agricultura.

El impacto de las actividades humanas se ha dado desde tiempos históricos donde muchas áreas fueron desmontadas por ser suelos profundos muy aptos para la agricultura, y con el paso del tiempo se amplió esta influencia ya que se abrieron amplias áreas con grandes obras de irrigación.

Las especies más características fisonómicamente corresponden a *Acacia farnesiana* (Huizache), *Prosopis laevigata* (Mezquite), *Opuntia icterica* (Nopal Negrito), *Cynodon*

Consulta Pública

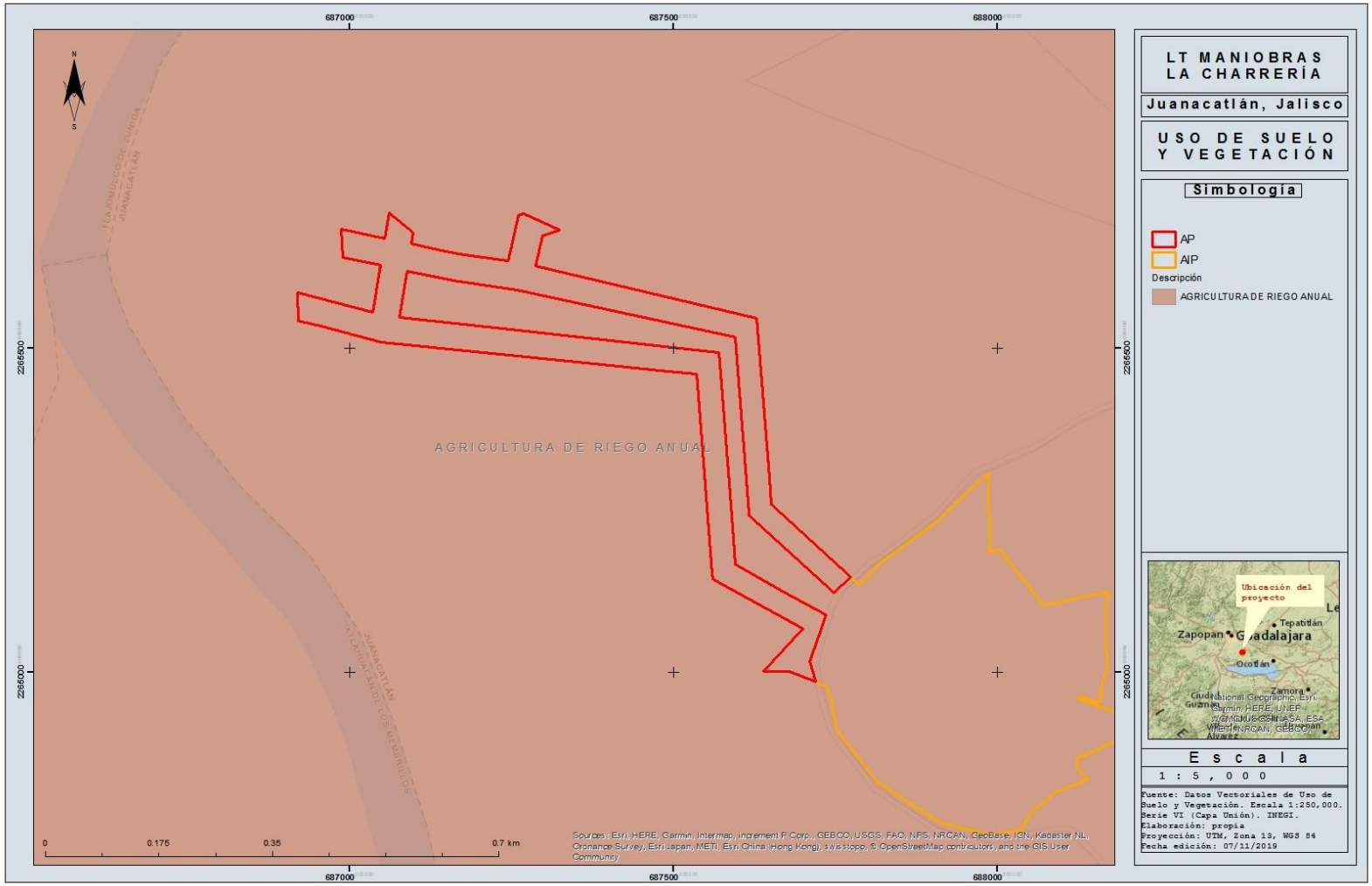
dactylon (Gallitos), *Bursera fagaroides* (Cuajilote). *Iresine diffusa* (Pluma), *Vigueria excelsa* (Raíz de manso), *Aldama dentata* (Garañona), *Bidens odorata* (Aceitilla), *Gomphrena serrata* (Amor de soltero), *Parthenium hysterophorus* (Falsa altamisa) y *Salvia tiliifolia* (Chía). Es importante señalar que existen áreas intermitentes donde la acumulación de agua por corrientes temporales o pequeñas áreas a manera de cuenco, formadas irregularmente en el suelo, permite el establecimiento de especies como *Arundo donax* (Carrizo) y *Typha domingensis* (Espadaña), sin llegar a modificar el tipo de vegetación en asociaciones acuáticas, esto incluso se aprecia en las áreas no inundables alrededor del muestreo 8 del AP, las cuales durante la época de lluvias sin llegar a inundarse permiten el establecimiento de *Eleocharis elegans* (Junco), junto a las especies de pastos y leguminosas antes mencionadas.

Actualmente esta comunidad, particularmente el estrato herbáceo dominado por gramíneas e inducido, se encuentra bajo un estado de conservación secundario en respuesta a las actividades pecuarias dentro del AP. A continuación, se desglosa la superficie del AP por tipo de comunidad y uso de suelo:

Vegetación Actual	Superficie en m^2	Superficie en ha
Vegetación secundaría de Pastizal-Huizachal	32,993.17	3.30
Agricultura	63,136.26	6.31
Total	**96,129.43**	**9.61**

Consulta Pública

Figura 56: Tipos de vegetación y uso de suelo de acuerdo al cotejo de la Información vectorial, Escala 1: 250,000 y la Guía para la interpretación de cartografía, Uso de suelo y vegetación, Serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para el AP



Índices de Valor de Importancia

Arbóreas

Arbóreas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
1	*Acacia farnesiana*	Huizache	25	16.667	14.004	55.67
2	*Prosopis laevigata*	Mezquite	**75**	**83.333**	**85.996**	**244.33**
Total			**100**	**100**	**100**	**300**

Para el AP, el estrato arbóreo reflejo la existencia de dos especies en muestreos, de las cuales, los organismos leñosos de *Prosopis laevigata* (Mezquite) obedecen a la especie representante fisonómica del medio, esto en respuesta a que la especie obtuvo una mayor cantidad de organismos registrados, una sumatoria más elevada de áreas basales y una mayor frecuencia de apariciones por muestreo en contraste a la segunda especie.

Arbustivas

Arbustivas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
1	*Acacia farnesiana*	Huizache	**93.276**	**70.588**	**94.742**	**258.606**
2	*Bursera fagaroides*	Cuajilote	0.172	5.882	0.287	6.342
3	*Iresine diffusa*	Pluma	1.724	11.765	0.718	14.207
4	*Prosopis laevigata*	Mezquite	0.517	5.882	0.215	6.615
5	*Vigueria excelsa*	Raíz de manso	4.31	5.882	4.038	14.231
Total			**100**	**100**	**100**	**300**

Por otro lado, el estrato arbustivo, registro la existencia de cinco especies con el habito presentes dentro de los muestreos realizados para el AP, de las cuales los organismos juveniles de *Acacia farnesiana* (Huizache), proyectaron valores más altos de organismos registrados, sumatoria de coberturas más alta y una mayor asiduad de apariciones por muestreo, en comparación a las especies restantes.

Consulta Pública

Herbáceas

Herbáceas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
1	*Acmella radicans*	Chile burro	2.985	2.985	0.116	6.086
2	*Aldama dentata*	Garañona	8.955	8.955	0.872	18.783
3	*Amaranthus hybridus*	Quintonil	2.985	2.985	0.116	6.086
4	*Anoda cristata*	Alache	4.478	4.478	0.174	9.13
5	*Arundo donax*	Carrizo	5.97	5.97	11.047	22.987
6	*Bidens odorata*	Aceitilla	5.97	5.97	2.093	14.033
7	*Bouteloua gracilis*	Navajita azul	1.493	1.493	0.291	3.276
8	*Cynodon dactylon*	Zacate bermuda	**22.388**	**22.388**	**73.663**	**118.439**
9	*Datura stramonium*	Toloache	1.493	1.493	0.058	3.043
10	*Dicliptera peduncularis*	Olotillo	1.493	1.493	0.058	3.043
11	*Eleocharis elegans*	Junco	1.493	1.493	0.058	3.043
12	*Eragrostis pilosa*	Amorseco	1.493	1.493	2.733	5.718
13	*Euphorbia hirta*	Hierba de paloma	2.985	2.985	0.116	6.086
14	*Gomphrena serrata*	Amor de soltero	7.463	7.463	0.523	15.449
15	*Parthenium hysterophorus*	Falsa altamisa	5.97	5.97	0.233	12.173
16	*Physalis philadelphica*	Tomatillo	1.493	1.493	0.058	3.043
17	*Ruellia lactea*	Borraja	1.493	1.493	0.058	3.043
18	*Salvia tiliifolia*	Chía	5.97	5.97	0.233	12.173
19	*Sida abutifolia*	Arrastradilla	2.985	2.985	0.116	6.086
20	*Tagetes erecta*	Cempasúchil	1.493	1.493	0.058	3.043
21	*Tagetes lunulata*	Flor de muerto	2.985	2.985	0.349	6.319
22	*Typha domingensis*	Espadaña	1.493	1.493	2.907	5.892
23	*Vigueria excelsa*	Raíz de manso	1.493	1.493	2.907	5.892
24	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	1.493	1.493	0.581	3.566
25	*Xanthium strumarium*	Cadillo	1.493	1.493	0.581	3.566

Consulta Pública

Herbáceas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
Total			**100**	**100**	**100**	**300**

Así mismo, el estrato herbáceo para el AP, reflejo una nutrida diversidad en comparación a los estratos restantes, conociendo en muestreos la existencia de 25 taxa no leñosos, de los cuales *Cynodon dactylon* (Zacate bermuda), a partir del cálculo obtuvo los valores más significativos y, por lo tanto, que da como representante herbáceo del medio.

Cactáceas

Cactáceas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Índice de Valor de Importancia**
1	*Opuntia icterica*	Nopal negrito	**100**	**100**	**100**	**300**
Total			**100**	**100**	**100**	**300**

Por último, para el grupo compuesto por las especies suculentas inclusas dentro de la familia Cactaceae, solo se registró en muestreos la presencia de una especie en la superficie del AP, *Opuntia icterica* (Nopal negrito).

Consulta Pública

Índices de Diversidad del AP

Arbóreas

Arbóreas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Absoluta**	**Abundancia relativa Pi=ni/N**	**Ln (Pi)**	**Pi*Ln(Pi)**
1	*Acacia farnesiana*	Huizache	3	0.25	-1.386	-0.347
2	*Prosopis laevigata*	Mezquite	9	0.75	-0.288	-0.216
Total			**12**	**1**	**-1.674**	**0.562**
				Riqueza (S)	2	
				H Calculada	0.562	
				H max = Ln S	0.693	
				Equidad = H/Hmax	0.811	

En cuanto al índice de Shannon para el estrato arbóreo del AP, se conoció un valor no significativo (0.562), lo que refleja una diversidad del estrato a nivel especie no importante.

Índice de dominancia de Simpson		
D= S n(n-1)/(N(N-1))	D=	0.59090909
D= S (n/N)2	D=	**0.625**
Índice de diversidad de Simpson		
D= S (N(N-1))/n(n-1)	D=	1.69230769
D= S 1/(n/N)2	D=	1.6
D= 1 - (S n(n-1)/(N(N-1)))	D=	**0.375**

Por otro lado, el índice de dominancia inversa de Simpson refleja la ligera pero no significativa (0.375) dominancia de uno o varios taxa arbóreos dentro del AP.

Consulta Pública

Arbustivas

Arbustivas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Absoluta**	**Abundancia relativa Pi=ni/N**	**Ln (Pi)**	**Pi*Ln(Pi)**
1	*Acacia farnesiana*	Huizache	541	0.933	-0.07	-0.065
2	*Bursera fagaroides*	Cuajilote	1	0.002	-6.363	-0.011
3	*Iresine diffusa*	Pluma	10	0.017	-4.06	-0.07
4	*Prosopis laevigata*	Mezquite	3	0.005	-5.264	-0.027
5	*Vigueria excelsa*	Raíz de manso	25	0.043	-3.144	-0.136
Total			**580**	**1**	**-18.902**	**0.309**
				Riqueza (S)	5	
				H Calculada	0.309	
				H max = Ln S	1.609	
				Equidad = H/Hmax	0.192	

En cuanto al estrato arbustivo del AP, se conoció un valor de diversidad especifica de 0.309, que bajo el contexto de evaluación del índice de Shannon no se considera como un valor alto, por lo que la diversidad de este estrato en el medio no se conoce como valiosa.

Índice de dominancia de Simpson		
D= S n(n-1)/(N(N-1))	D=	0.87200286
D= S (n/N)2	D=	**0.87222354**
Índice de diversidad de Simpson		
D= S (N(N-1))/n(n-1)	D=	1.14678523
D= S 1/(n/N)2	D=	1.14649508
D= 1 - (S n(n-1)/(N(N-1)))	D=	**0.12777646**

Por otro lado, el índice de Simpson presenta un valor de 0.127 para el valor inverso de dominancia, lo que se traduce en una fuerte dominancia de uno o varios taxa arbustivos dentro del AP.

Consulta Pública

Herbáceas

Herbáceas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Absoluta**	**Abundancia relativa Pi=ni/N**	**Ln (Pi)**	**Pi*Ln(Pi)**
1	*Acmella radicans*	Chile burro	2	0.03	-3.512	-0.105
2	*Aldama dentata*	Garañona	6	0.09	-2.413	-0.216
3	*Amaranthus hybridus*	Quintonil	2	0.03	-3.512	-0.105
4	*Anoda cristata*	Alache	3	0.045	-3.106	-0.139
5	*Arundo donax*	Carrizo	4	0.06	-2.818	-0.168
6	*Bidens odorata*	Aceitilla	4	0.06	-2.818	-0.168
7	*Bouteloua gracilis*	Navajita azul	1	0.015	-4.205	-0.063
8	*Cynodon dactylon*	Zacate bermuda	15	0.224	-1.497	-0.335
9	*Datura stramonium*	Toloache	1	0.015	-4.205	-0.063
10	*Dicliptera peduncularis*	Olotillo	1	0.015	-4.205	-0.063
11	*Eleocharis elegans*	Junco	1	0.015	-4.205	-0.063
12	*Eragrostis pilosa*	Amorseco	1	0.015	-4.205	-0.063
13	*Euphorbia hirta*	Hierba de paloma	2	0.03	-3.512	-0.105
14	*Gomphrena serrata*	Amor de soltero	5	0.075	-2.595	-0.194
15	*Parthenium hysterophorus*	Falsa altamisa	4	0.06	-2.818	-0.168
16	*Physalis philadelphica*	Tomatillo	1	0.015	-4.205	-0.063
17	*Ruellia lactea*	Borraja	1	0.015	-4.205	-0.063
18	*Salvia tiliifolia*	Chía	4	0.06	-2.818	-0.168
19	*Sida abutifolia*	Arrastradilla	2	0.03	-3.512	-0.105
20	*Tagetes erecta*	Cempasúchil	1	0.015	-4.205	-0.063
21	*Tagetes lunulata*	Flor de muerto	2	0.03	-3.512	-0.105
22	*Typha domingensis*	Espadaña	1	0.015	-4.205	-0.063
23	*Vigueria excelsa*	Raíz de manso	1	0.015	-4.205	-0.063
24	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	1	0.015	-4.205	-0.063
25	*Xanthium strumarium*	Cadillo	1	0.015	-4.205	-0.063

Consulta Pública

Total	67	1	-88.899	2.834
		Riqueza (S)	25	
		H Calculada	2.834	
		H max = Ln S	3.219	
		Equidad = H/Hmax	0.88	

Para el estrato arbóreo se encontró un valor de diversidad de Shannon de 2.834, el cual rebasa ligeramente la media considerada, por lo que este estrato se considera medianamente diverso para el AP.

Índice de dominancia de Simpson		
D= S n(n-1)/(N(N-1))	D=	0.07327001
D= S (n/N)2	D=	**0.0871018**
Índice de diversidad de Simpson		
D= S (N(N-1))/n(n-1)	D=	13.6481481
D= S 1/(n/N)2	D=	11.4808184
D= 1 - (S n(n-1)/(N(N-1)))	D=	**0.9128982**

Por último, el estrato herbáceo muestra un valor de dominancia inversa de 0.912, el cual refleja la distribución bastante equitativa de dominancias entre especies no leñosas dentro del AP.

Consulta Pública

Cactáceas

Cactáceas						
Especie	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Abundancia Absoluta**	**Abundancia relativa Pi=ni/N**	**Ln (Pi)**	**Pi*Ln(Pi)**
1	*Opuntia icterica*	Nopal negrito	131	1	0	0
Total			**131**	**1**	**0**	**0**
				Riqueza (S)	1	
				H Calculada	0	
				H max = Ln S	0	
				Equidad = H/Hmax	0	

Para el grupo compuesto por cactáceas, únicamente se registró una única especie, por lo que no se presentan resultados.

Índice de dominancia de Simpson		
D= S n(n-1)/(N(N-1))	D=	1
D= S (n/N)2	D=	**1**
Índice de diversidad de Simpson		
D= S (N(N-1))/n(n-1)	D=	1
D= S 1/(n/N)2	D=	1
D= 1 - (S n(n-1)/(N(N-1)))	D=	**0**

Por último, en cuanto a los índices de diversidad cálculos por estrato dentro del AP, únicamente el estrato herbáceo reflejo valores significativos, rebasando ligeramente la media considerada dentro del índice de Shannon.

Consulta Pública

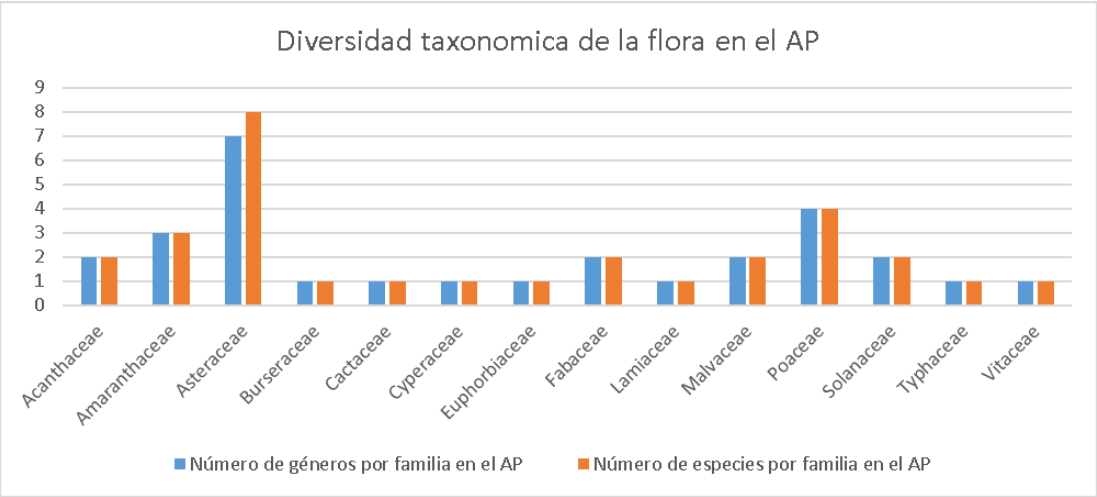
Flora de AP

A continuación, se presenta la lista de especies conocidas para el área:

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Acanthaceae	*Dicliptera peduncularis*	Olotillo	-
	Ruellia lactea	Borraja	-
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil	-
	Gomphrena serrata	Amor de soltero	-
	Iresine diffusa	Pluma	-
Asteraceae	*Acmella radicans*	Chile burro	-
	Aldama dentata	Garañona	-
	Bidens odorata	Aceitilla	-
	Parthenium hysterophorus	Falsa altamisa	-
	Tagetes erecta	Cempasúchil	-
	Tagetes lunulata	Flor de muerto	-
	Vigueria excelsa	Raíz de manso	-
	Xanthium strumarium	Cadillo	-
Burseraceae	*Bursera fagaroides*	Cuajilote	-
Cactaceae	*Opuntia icterica*	Nopal negrito	-
Cyperaceae	*Eleocharis elegans*	Junco	-
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	Hierba de paloma	-
Fabaceae	*Acacia farnesiana*	Huizache	-
	Prosopis laevigata	Mezquite	-
Lamiaceae	*Salvia tiliifolia*	Chía	-
Malvaceae	*Anoda cristata*	Alache	-
	Sida abutifolia	Arrastradilla	-
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo	-
	Bouteloua gracilis	Navajita azul	-
	Cynodon dactylon	Zacate bermuda	-
	Eragrostis pilosa	Amorseco	-
Solanaceae	*Datura stramonium*	Toloache	-
	Physalis philadelphica	Tomatillo	-
Typhaceae	*Typha domingensis*	Espadaña	-
Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	-

Para el AP, se conoció a partir de muestreos la presencia de 30 especies pertenecientes a 29 géneros dentro de 14 familias vegetales. Los grupos más diversos dentro del área corresponden a la familia Asteraceae (Compositae) con la presencia de ocho especies en siete géneros, seguida por Poaceae (Graminiae) con cuatro especies en cuatro géneros.

Consulta Pública



A manera de conclusión, en las tablas siguientes se muestran los resultados obtenidos de los análisis realizados a cada componente:

Tabla 36: Cuadro comparativo de los resultados del análisis de la vegetación

Descripción	SAR	Valores	AP	Valores
Tipo de vegetación	Vegetación secundaria de Pastizal-huizachal		Vegetación secundaria de Pastizal-huizachal	
Estratos	4		4	
Especie arbórea con Mayor Dominancia	*Prosopis laevigata*	51.581	*Prosopis laevigata*	85.996
Especie arbustiva con Mayor Dominancia	*Acacia farnesiana*	93.283	*Acacia farnesiana*	94.742
Especie herbácea con Mayor Dominancia	*Cynodon dactylon*	78.167	*Cynodon dactylon*	73.663
Especie cactácea con Mayor Dominancia	*Opuntia icterica*	100	*Opuntia icterica*	100
Especie arbórea con Mayor valor en IVI	*Prosopis laevigata*	127.945	*Prosopis laevigata*	244.33
Especie arbustiva con Mayor valor en IVI	*Acacia farnesiana*	236.508	*Acacia farnesiana*	258.606
Especie herbácea con Mayor valor en IVI	*Cynodon dactylon*	115.09	*Cynodon dactylon*	118.439
Especie cactácea con Mayor valor en IVI	*Opuntia icterica*	300	*Opuntia icterica*	300

Consulta Pública

En cuanto a los datos y cifras comparativas presentadas en la tabla anterior, es sustancial señalar varios puntos, primeramente, el SAR posee el mismo tipo de comunidad vegetal presente en el AP, en este caso vegetación secundaria de Pastizal-Huizachal, vegetación comparada en esta tabla, asimismo, los estratos habitacionales son semejantes en ambas áreas. En cuanto a los valores de dominancia e índices de valor de importancia, resaltan las cifras más altas para los estratos dentro del AP en contraste al SAR, esto en relación a que el SAR posee una cantidad más alta de especies, por lo que los totales absolutos se distribuyen en una mayor cantidad de unidades específicas.

Cuadro comparativo de la vegetación entre SAR y AP		
Descripción	**SAR**	**AP**
Número de familias	16	14
Número de géneros	39	29
Número de especies	41	30
Individuos totales muestreados	677	790
No. de muestreos	12	22
Estratos de la vegetación	4	4
Especies en categoría de Protección	0	0

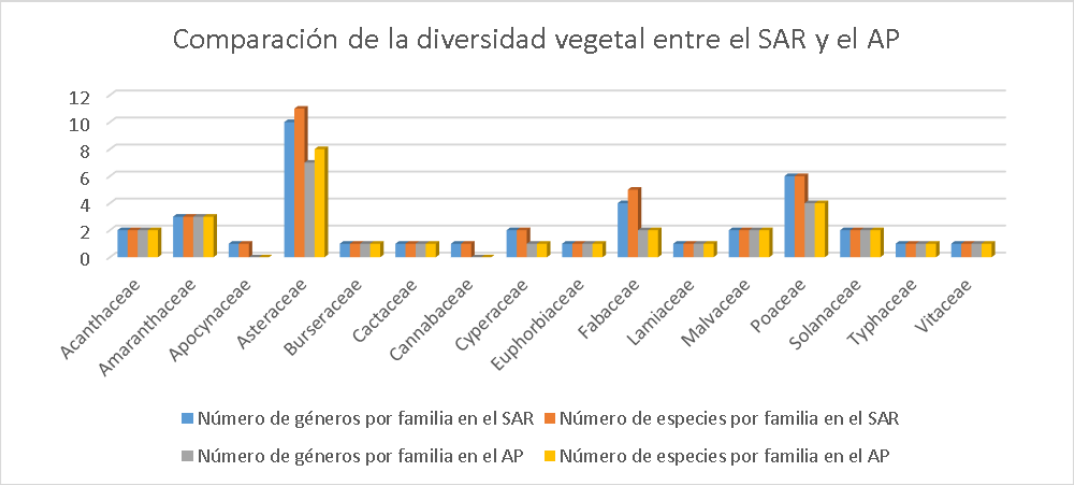
En cuanto a la asociación o vegetación secundaria de Pastizal-huizachal es importante comentar que los números de diversidad a nivel familia, género y especie son más altos en el SAR en comparación al AP, esto tomando en cuenta que el número de muestreos es mayor en el AP que en el SAR, asimismo, todas las especies conocidas dentro de los límites del AP se registraron en el SAR.

En el mismo contexto, las cifras de diversidad para la vegetación secundaria de pastizal-huizachal no manifiestan valores superiores en el AP en cotejo a los presentados en el SAR, asimismo, es importante señalar que todas las especies por estrato conocidas en el AP se encuentran también registradas en los mismos estratos dentro del SAR, por lo que no se compromete la integridad de estos grupos habitacionales por la construcción del proyecto.

Diversidad		
Riqueza		
Arbóreo	6	2
Arbustivo	8	5
Herbáceo	31	25
H Calculada		
Arbóreo	1.503	0.562
Arbustivo	0.681	0.309
Herbáceo	2.932	2.834
H max= Ln S		

Consulta Pública

Diversidad		
Arbóreo	1.792	0.693
Arbustivo	2.079	1.609
Herbáceo	3.434	3.219
Equidad = H/Hmax		
Arbóreo	0.839	0.811
Arbustivo	0.328	0.192
Herbáceo	0.854	**0.88**



La tabla anterior muestra los valores de diversidad taxonómica para ambas superficies por familia vegetal, destacando ausencia de familias como Apocynaceae y Cannabaceae en el AP, así como la disminución de taxa tanto a nivel especie como género de las familias Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae y Poaceae para el AP en contraste al SAR.

Consulta

4.2.2.2 Fauna

El estado de Jalisco está ubicado en la región Centro-Occidente y colinda con los estados de Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán, Colima y Nayarit. Su orografía está compuesta por la Sierra Madre Occidental, Faja Volcánica Transmexicana, Altiplano Mexicano, Sierra Madre del Sur y Depresión del Balsas (Valero-Padilla *et al*, 2017).

En Jalisco existen 11 tipos de ecorregiones, debido a su ubicación entre las ecozonas neártica y neotropical, lo cual le provee de diversos ecosistemas y vegetación que fomentan una gran biodiversidad (Valero-Padilla *et al*, 2017).

En Jalisco se tienen registradas cerca de 810 especies entre anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008). La herpetofauna de Jalisco está compuesta entre 198 y 211 especies según el autor; en anfibios se reportan entre 46 y 56 especies, y en cuanto a reptiles se reportan entre 143 y 160 especies según el autor. (Llorente-Bousquets y Ocegeda, 2008; Cruz-Sáenz *et al*, 2017; Chávez-Ávila *et al*, 2015). Quizá el primer trabajo formal de herpetología referente a Jalisco sea la publicación de 1896 de Alfredo Dugés. Posteriormente a principios de los 40´s del siglo XX, Smith y Taylor, publicaron los primeros listados de anfibios y reptiles de México, incluyendo registros de Jalisco. Posteriormente, ya exclusivas para Jalisco fueron los trabajos de Smith y Grant (1958), Taner y Robinson (1960) y García-Ceballos (1994).

Las aves en el estado de Jalisco fueron tardíamente estudiadas, ya que se tiene trabajos realizados apenas empezando la década de 1950 con los trabajos de Friedman *et al* (1950), Griscom (1950) y Miller *et al*, (1957). Posteriormente, comenzó un gran interés en estudiar y documentar la avifauna jalisciense, por lo que en años posteriores se publicaron diversos escritos como Amparán-Salido (1993) y Palomera *et al* (1994), por nombrar algunos. La avifauna de Jalisco está compuesta de entre 565 y 587 según el autor (Palomera-García *et al*, 2007; Santana-Castellón *et al*, 2017).

La mastofauna de Jalisco comenzó a ser estudiada a finales del siglo XIX, como todos los grupos zoológicos a partir de las expediciones de naturalistas extranjeros interesados en la diversidad del país, tales como Dugés (1870) y Alston (1879-1882). No se volvió a trabajar profusamente en ello sino hasta la segunda mitad del siglo XX, con trabajos realizados por de la Torre (1955), Russell (1957), Genoways y Jones (1968) y Sánchez-Hernández (1978). Y a partir de estos trabajos, se comenzó a tomar más interés en la mastofauna jalisciense. Se tiene registrados para el estado entre 173 y 190 especies de mamíferos según el autor (Llorente-Bousquets y Ocegeda, 2008; Guerrero-Vázquez *et al*, 2017).

Con el objetivo de detectar, los impactos que generará la construcción del proyecto en las poblaciones de vertebrados de la región, es necesario identificar los riesgos potenciales y tomar las medidas precisas para evitar cualquier impacto en estas poblaciones. Para esto se realizó un seguimiento de las especies de vertebrados terrestres, en un periodo de trabajo de campo en el AP y el SAR.

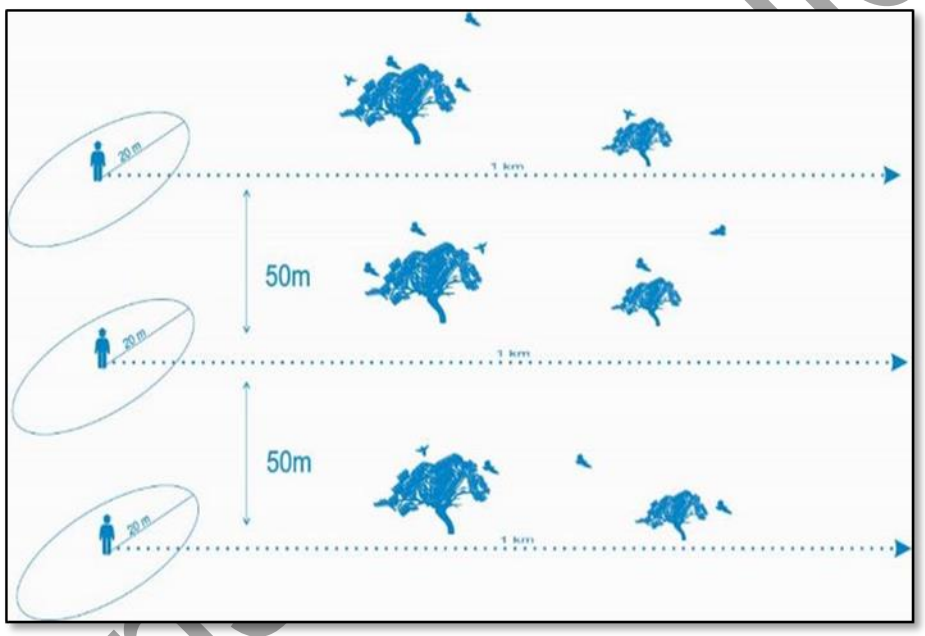
Consulta Pública

4.2.2.2.1 Metodología

El trabajo de campo se realizó dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del proyecto (AP), el criterio principal para la ubicación de los sitios de muestreo de vertebrados, consistió en ubicar los puntos escogidos de manera aleatoria cubriendo en su mayor parte, el área de estudio. El método de muestreo fue búsqueda intensiva para aves, reptiles, así como búsqueda de huellas y excretas para los mamíferos de la zona, estos métodos son muy efectivos y ampliamente utilizados en muestreos de fauna.

Los días de trabajo se efectuaron del 20 al 22 de noviembre del 2019 con 3 días efectivos de trabajo en campo; llevándose a cabo cuatro transectos en el AP y cinco en el área del SAR. A continuación de describe los métodos utilizados para para grupo de vertebrados en particular.

Figura 57: Esquema de búsqueda intensiva de fauna.



Búsqueda de huellas y excretas

La identificación y determinación de las huellas y excretas así como otros rastros de los mamíferos constituyen un aspecto de suma importancia para conocer la biología de las especies, ya que pueden constituir un elemento importante de alguna investigación científica o alguna metodología. Las huellas son impresiones de las extremidades de los mamíferos ligadas a la adaptación de cada especie al tipo de vegetación donde se encuentran (Aranda, 2000).

Ese método es muy efectivo y fácil de realizar, consiste en el conteo de excretas y huellas mediante transectos generalmente establecidos sobre caminos y brechas por ser área de paso de muchas especies presentes en el área (Gallina y López-González, 2005).

Consulta pública

Las caminatas se realizaron por las mañanas a partir de las 7:00 am, hasta las 16:00 pm sobre caminos, brechas, áreas de paso buscando sobre la arena suave, lodosa y encima de piedras algunas excretas. De esta manera, es recomendable efectuar los recorridos a muy tempranas horas del día para encontrar los rastros más frescos y al mismo tiempo lograr observar la presencia de los individuos deambulando por el área. Se registraron y contabilizaron las excretas y huellas así como otros rastros que incluyen madrigueras, sitios de descanso, rascaderos, desechos de alimentos, avistamientos de individuos, etc. evidenciados por medio de fotografías en el cual se incluye una referencia de tamaño (Regla). La determinación de las especies obedece a los criterios propuestos por Aranda (2000) y Elbroch (2003).

Búsqueda intensiva para herpetofauna

El avistamiento de los reptiles varía de acuerdo con la temperatura ambiental, por esta razón estas especies dependen en su totalidad de su temperatura corporal para la realización de sus actividades. Al igual que los reptiles, los anfibios dependen de la humedad, bajo las condiciones adecuadas es fácil observar a estos individuos, los horarios adecuados para la observación de estas especies es en las primeras horas de la noche, durante la temporada de lluvias de verano o incluso en el día si las condiciones son adecuadas (Santiago *et al*. 2012).

Para la obtención de datos de los anfibios y reptiles se utilizó el método de búsqueda intensiva, este método consiste en transectos de longitud previamente establecida que permiten evaluar diferencias faunísticas de diversas áreas que incluyen, zonas de diferentes tipos de vegetación y gradientes topográficos entre otros (Gallina y López-González, 2011); (Aguirre-León y Cazares, 2009).

Con la ayuda de ganchos herpetológicos, pinzas, guantes etc. se buscaron bajo de troncos, piedras, muros o incluso en oquedades en busca de los individuos de la zona. Una vez recabados los datos en campo se vaciaron en una base de datos en formato digital Excel, para su posterior análisis de escritorio.

Figura 58. Equipo utilizado para la búsqueda de herpetofauna.



Consulta Pública

Búsqueda intensiva aves.

La búsqueda intensiva para las aves, es un método propuesto por Ralph *et at.* (1996), consistió en la realización de transectos de búsqueda intensiva tanto en el AP como en el SAR, en áreas distintas que el observador recorre por completo en busca cualquier vertebrado de la zona. Este método es muy efectivo ya que de esta forma los cantos o llamados que no resulten familiares, son menos problemáticas porque algunos individuos, pueden ser buscados e identificados detenidamente. Incluso, este método aumenta la probabilidad de detección de aquellas especies particularmente silenciosas. Este método es muy útil y comúnmente utilizado por los ornitólogos en todo el mundo. El equipo utilizado fueron binoculares Vortex 10X42 y un Range finder (Simmons), así como guías de campo para determinación de las especies registradas.

Consulta Pública

Figura 59. Ubicación de los transectos de búsqueda intensiva de fauna del SAR.



Figura 60. Ubicación de los transectos de búsqueda intensiva de fauna del AP.



Tabla 37: Coordenadas de los transectos de búsqueda intensiva SAR.

Transectos	Este (X)	Norte (Y)
B I 1	687972	2265394
	688475	2265442
B I 2	686858	2263454
	687157	2263051
B I 3	689073	2264883
	688855	2264442
B I 4	688795	2266553
	688621	2266090
B I 5	687413	2266671
	687024	2266326

Tabla 38: Coordenadas de los transectos de búsqueda intensiva AP.

Transectos	Este (X)	Norte (Y)
B I 1	687035	2265649
	687493	2265554
B I 2	687614	2265522
	687747	2265144
B I 3	686942	2265554
	687438	2265484
B I 4	687553	2265464
	687582	2265148

4.2.2.2.2 Cálculo de riqueza y diversidad

Es la relación que existe entre el número de especies y de individuos de una comunidad. Los índices de diversidad incorporan en un solo valor, a la riqueza específica y a la equitatividad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitatividad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitatividad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitatividad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitatividad).

Índices de diversidad biológica

La diversidad de especies en cada muestreo se calculó por medio del índice de Shannon-Wiener (H') base logaritmo natural y el inverso de Simpson (1/D), por considerar que estos índices son poco sensibles a la presencia de las especies menos abundantes (Krebs, 1985).

Índice de Shannon - Wiener (h')

Este índice se representa como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 5; valores inferiores a 2 se consideran bajos y

Consulta Pública

superiores a 3 son altos, aunque algunos ecosistemas considerados muy ricos pueden alcanzar valores de 5 o más.

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

Donde:

S = número de especies (la riqueza de especies)
P_i = proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): ni/N
***n*=** número de individuos de la especie

Índice de Simpson

Este, nos indica la diversidad basada en la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra pertenezcan a la misma especie. Para lo cual se utiliza el índice de dominancia y después el de diversidad:

Dominancia de Simpson: **$D= \Sigma(n_i/N)^2$**

Índice de diversidad de Simpson: **$D= 1 - (S\ n(n-1)\ /(N(N-1)))$**

D ~ 1 ausencia de diversidad (solo existe una especie) o equitatividad.

Índice inverso de Simpson: 1/D, corresponde al valor menor posible que es 1 (comunidad con solo 1 especie); a mayor diversidad mayor es el índice; el valor máximo es el número de especies de la comunidad (riqueza de especies). Sus valores están comprendidos entre 0 y 1, cuando menor sea su valor la diversidad de nuestra zona será mayor.

Donde:

S = número de especies (la riqueza de especies)
n_i = número organismos i
N = número total de individuos de todas las especies.

Diversidad

Expresan el grado en que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad Beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras. Sin embargo, a partir de un valor de similitud (s), se puede calcular fácilmente la disimilitud (d) entre las muestras.

Estos índices pueden obtenerse con base en datos cualitativos y cuantitativos directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades.

Consulta Pública

Índices de Jaccard

Mide el grado de similitud entre dos conjuntos, sea cual sea el tipo de elemento. Dan igual peso a todas las especies sin importar su abundancia y, por ende, dan importancia incluso a las especies más raras.

$$Ij = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

a = número de especies en el sitio A
b = número de especies en el sitio B
c = número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir, que están compartidas.

El rango de este índice va desde cero (0), cuando no hay presencia compartidas, hasta uno (1), cuando los dos sitios comparten las mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies.

Índices de Sorensen o de Czekanowski (coeficiente de similitud cualitativo, I_s).

Este índice relaciona el número de especies en común, con respecto a todas las especies encontradas en los dos sitios.

$$Is = \frac{2c}{a + b}$$

Donde:

a = número de especies en el sitio A
b = número de especies en el sitio B
c = número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas.

Índices de Sorensen (coeficiente de similitud cuantitativo, I_{scuant}).

Es muy similar al coeficiente de similitud de Sorensen para datos cualitativos, sin embargo, en este no se relaciona con las especies sino con las abundancias.

$$Iscuant = \frac{2pN}{aN + bN}$$

Donde:

aN = número total de individuos en el sitio A
bN = número total de individuos en el sitio B
pN = sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios.

Consulta Pública

4.2.2.2.3 Trabajo de Gabinete

Se realizó un listado de fauna potencial que pudiera ocurrir en el sitio, a partir de bibliografía especializada, con la finalidad de enriquecer los listados de especies para la zona (*ver anexo capítulo 4, apartado fauna*).

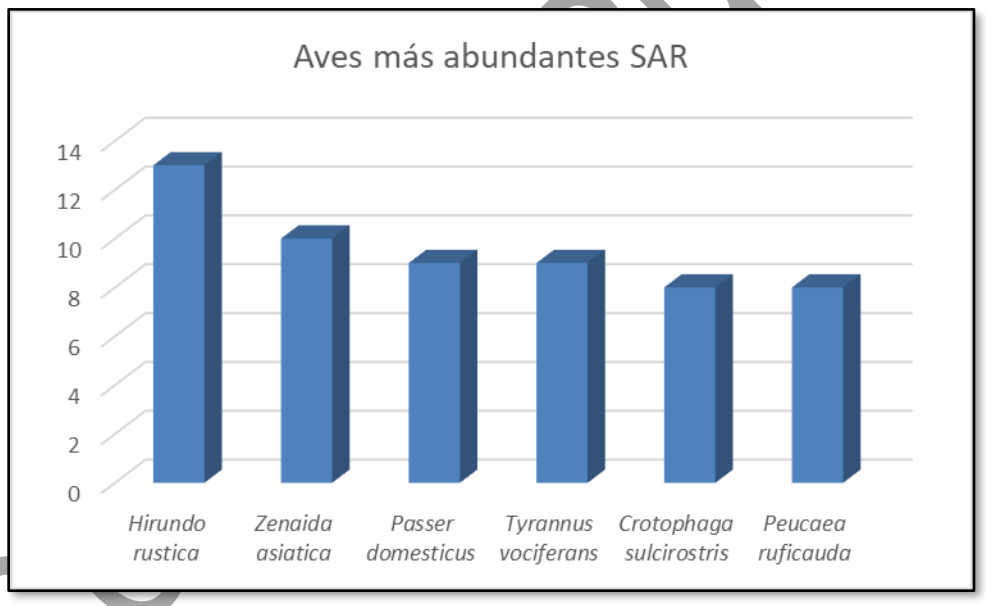
4.2.2.2.4 Resultados SAR

Aves

Mediante los datos obtenidos de los cinco transectos de búsqueda intensiva para las aves, se contabilizaron un total de 107 individuos pertenecientes a 7 órdenes, 14 familias, 21 géneros y 23 especies.

Las especies más abundantes de la búsqueda intensiva fueron la golondrina tijereta (*Hirundo rustica*) con 13 individuos, la paloma ala blanca (*Zenaida asiática*) con 10 individuos, el gorrión casero (*Passer domesticus*) y el tirano gritón (*Tyrannus vociferans*) con 9 individuos cada una y por último el zacatonero corona rayada (*Peucaea ruficauda*) y el garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*) con 8 individuos cada uno (figura 61).

Figura 61. Las 5 especies más abundantes de las aves.



De las 23 especies registradas para el SAR, ninguna se encuentra incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y por parte de la IUCN, no se reportan especies incluidas bajo alguna categoría de protección.

En cuanto a los endemismos se registró una especie semiendémica (SE) para México siendo el tirano gritón (*Tyrannus vociferans*), y tres especies exóticas las cuales fueron la tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), el Gorrión casero (*Passer domesticus*) y la garza ganadera (*Bubulcus ibis*).

Siguiendo los criterios propuestos por (Howell y Webb, 1995) para determinar la estacionalidad de las aves se encontraron una especie invernal (I), dos especies mixtas (M) y veinte especies residentes (R).

Figura 62: Estacionalidad Aves SAR.



Consulta Pública

Tabla 39: Lista de especies de aves registradas dentro del SAR, LT CCC La Charrería, 2019.

El criterio taxonómico utilizado para los nombres científicos y nombres comunes, fue obtenido de Integrated Taxonomic Information System (2019); (Escalante et al, 2014), así como la biología de las especies de aves, fue tomada de Kauffman (2005), Peterson y Chalif (1979), Allen-Sibley (2018) y Mitch Waite Group (2015). SE= semiendémicas. Son aquellas especies cuya población se distribuye en México solo en alguna época del año. Exo= exóticas. Las especies exóticas son aquellas que existen fuera de su distribución normal y actúa como agente de cambio, convirtiéndose en una amenaza para la diversidad biológica nativa y sus ecosistemas (Aguilar, 2005. LC=Least concern por sus siglas en inglés: preocupación menor, aquellas especies que han sido evaluadas según los criterios y no califica para ninguna de las categorías de protección (IUCN, 2019). La estacionalidad está sujeta a especies invernales (I) que se reproducen en latitudes al norte o cuya presencia se limita a los meses comprendidos en octubre y marzo, residentes (R) las cuales se reproducen en la zona, mixtas (M), en las que las poblaciones tanto residentes como invernales inciden en el área (Howell y Webb, 1995).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Ind.	NOM	IUCN	Endemismo	Estacionalidad
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	3	_	LC	_	R
	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	2	_	LC	_	M
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildio	1	_	LC	_	R
Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tórtola cola larga	6	_	LC	_	R
		Columbina passerina	Tórtola coquita	2	_	LC	_	R
		Streptopelia decaocto	Tórtola turca	4	_	LC	EXO	R
		Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	10	_	LC	_	R
		Zenaida macroura	Paloma huilota	1	_	LC	_	R
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	8	_	LC	_	R
Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara quebrantahuesos	3	–	LC	_	R
Passeriformes	Emberizidae	*Melozone fusca*	Toqui pardo	7	_	LC	_	R
		Peucaea ruficauda	Zacatonero corona rayada	8	–	LC	_	R
	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	13	_	LC	_	M
	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	4	_	LC	_	R
		Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo	2	_	LC	_	R
	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión casero	9	_	LC	EXO	R
	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	2	_	LC	_	R

Consulta Pública

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Ind.	NOM	IUCN	Endemismo	Estacionalidad
	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	1	_	LC	_	R
	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	1	_	LC	_	R
		Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	1	_	LC	_	R
		Tyrannus vociferans	Tirano gritón	9	_	LC	SE	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	6	_	LC	_	I
		Bubulcus ibis	Garza ganadera	4	_	LC	EXO	R

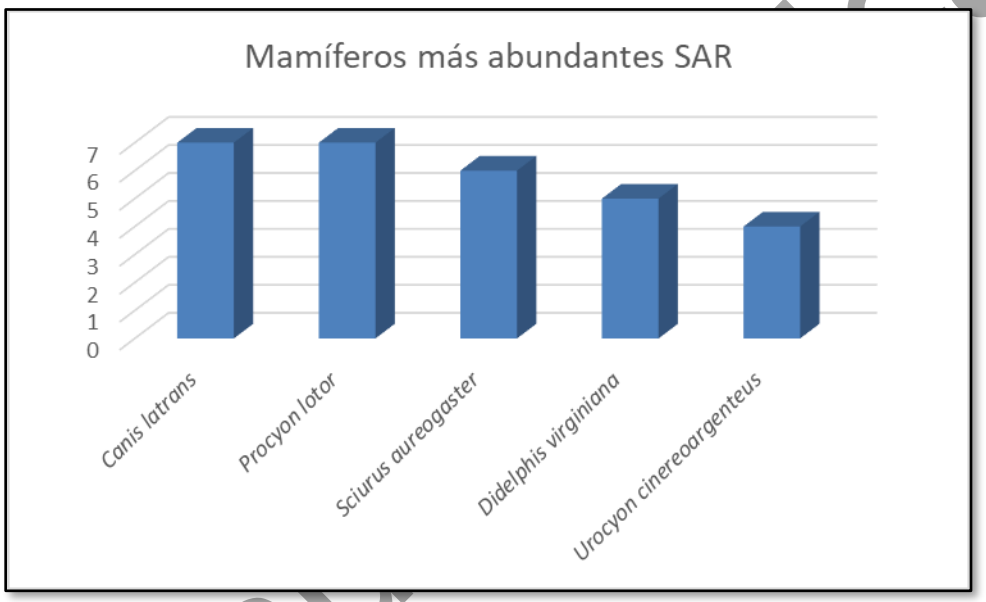
Consulta Pública

Mamíferos

Una vez recabados los datos de los cinco transectos de búsqueda intensiva para los mamíferos del SAR, se contabilizaron un total de 34 rastros pertenecientes a 4 órdenes, 6 familias, 8 géneros y 8 especies.

Las especies más abundantes de la búsqueda intensiva fueron el coyote (*Canis latrans*) y el mapache común (*Procyon lotor*) con 7 rastros cada especie, seguido de la ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaster*) con 6 registros, le sigue el tlacuache norteño (*Didelphis virginiana*) con 5 registros y por último la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) con 4 registros (figura 63).

Figura 63: Especies más abundantes de mamíferos SAR



De las especies registradas, no se reportan individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o por pate de la IUCN. De este modo, tampoco se encontraron especies con algún grado de endemismo para México.

Consulta pública

***Tabla 40: Lista de especies de mamíferos registrados dentro del SAR, LT CCC La Charrería, 2019*.**

El criterio taxonómico utilizado para los nombres científicos y nombres comunes, fue obtenido de Integrated Taxonomic Information System (2019), así como de Ceballos y Oliva, (2005). La simbología utilizada corresponde LC=Least concern por sus siglas en inglés: preocupación menor, aquellas especies que han sido evaluadas según los criterios y no califica para ninguna de las categorías de protección (IUCN, 2019).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Ind.	NOM	IUCN	Endemismo
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	7	_	LC	_
		Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	4	_	LC	_
	Mephitidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado del sur	1	_	LC	_
	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle norteño	1	_	LC	_
		Procyon lotor	Mapache común	7	_	LC	_
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	5	_	LC	_
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	3	_	LC	_
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla vientre rojo	6	_	LC	_

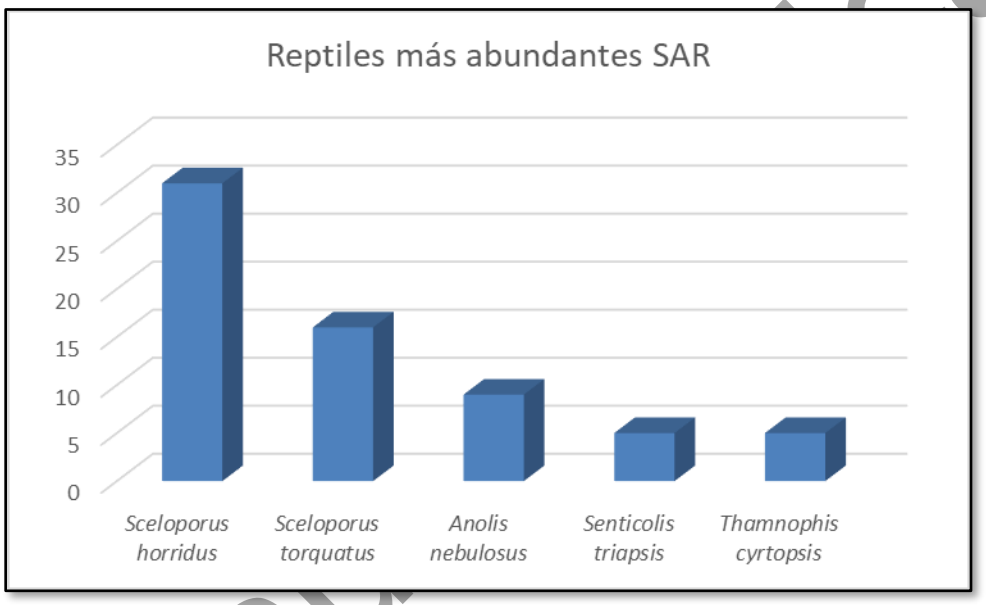
Consulta Pública

Reptiles

Los resultados obtenidos de los cinco transectos de la búsqueda intensiva para los reptiles nos indican que se registraron un total de 62 individuos pertenecientes a 2 órdenes, 4 familias, 8 géneros y 9 especies.

Las especies más abundantes de la búsqueda intensiva fueron la lagartija escamosa tarasca (*Sceloporus horridus*) con 31 individuos, seguido de la lagartija escamosa barrada (*Sceloporus torquatus*) con 16 individuos, el anolis pañuelo (*Anolis nebulosus*) con 9 individuos y por último la culebra olivo (*Senticolis triaspis*) y la culebra listonada cuello negro (*Thamnophis cyrtopsis*) con 5 registros cada especie (figura 64).

Figura 64: Especies más abundantes de reptiles SAR



De las nueve especies registradas se registran cuatro especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, tres especies dentro de la categoría de amenazadas (A) las cuales fueron la culebra real coralillo (*Lampropeltis triangulum*), la culebra chirrionera común (*Masticophis flagellum*) y la culebra listonada cuello negro (*Thamnophis cyrtopsis*) y una en la categoría de protección especial (Pr), la tortuga pecho quebrado mexicana (*Kinosternon integrum*); por otra parte, no se reportan especies dentro de la IUCN.

En cuanto a los endemismos se tuvo el registro de 5 especies endémicas (EN) para México de las cuales son, la tortuga pecho quebrado mexicana (*Kinostenon integrum*), el anolis pañuelo (*Anolis nebulosus*), la lagartija escamosa tarasca (*Sceloporus horridus*), la lagartija escamosa barrada (*Sceloporus torquatus*) y la lagartija arbolera tropical (*Urosaurus bicorinatus*).

Consulta

***Tabla 41: Lista de especies de reptiles registrados dentro del SAR, LT CCC La Charrería, 2019*.**

El criterio taxonómico utilizado para los nombres científicos y nombres comunes, fue obtenido de Integrated Taxonomic Information System (2019), así como de Vázquez y Quintero (2005). La simbología utilizada corresponde EN= Endémica, las especies endémicas son aquellas cuya distribución geográfica se encuentra restringida a los límites políticos de un país (Gonzales García y Gómez de Silva, 2002). LC=Least concern por sus siglas en inglés: preocupación menor, aquellas especies que han sido evaluadas según los criterios y no califica para ninguna de las categorías de protección (IUCN, 2019). A=amenazada, Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. Pr=protección especial, Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Ind.	NOM	IUCN	Endemismo
Squamata	Colubridae	*Lampropeltis triangulum*	Culebra real coralillo	2	A	LC	_
		Masticophis flagellum	Culebra chirriadora común	2	A	LC	_
		Senticolis triapsis	Culebra oliva	5	_	LC	_
		Thamnophis cyrtopsis	Culebra listonada cuello negro	5	A	LC	_
	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Anolis pañuelo	9	_	LC	EN
	Phrynosomatidae	*Sceloporus horridus*	Lagartija escamosa tarasca	31	_	LC	EN
		Sceloporus torquatus	Lagartija escamosa barrada	16	_	LC	EN
		Urosaurus bicarinatus	Lagartija arbolera tropical	4	_	LC	EN
Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga pecho quebrado mexicana	2	Pr	LC	EN

Consulta Pública

Anfibios

Los resultados obtenidos de los cinco transectos de la búsqueda intensiva para los anfibios nos indican que se registraron un total de 22 individuos pertenecientes a 1 órdenes, 2 familias, 2 géneros y 2 especies.

Las únicas dos especies registradas son el sapo sinaloense (*Incilius mazatlanensis*) con 10 individuos y la rana de árbol de montaña (*Dryophytes eximia*) con 12 individuos.

De las dos especies registradas no se reportan individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o por pate de la IUCN; en cuanto a los endemismos solo el sapo sinaloense (*Incilius mazatlanensis*) es endémico para el país.

Tabla 42: Lista de reptiles registrados en el SAR, LT CCC La Charrería, 2019.

El criterio taxonómico utilizado para los nombres científicos y nombres comunes, fue obtenido de Integrated Taxonomic Information System (2019), así como de Vázquez y Quintero (2005). La simbología utilizada corresponde EN= Endémica, las especies endémicas son aquellas cuya distribución geográfica se encuentra restringida a los límites políticos de un país (Gonzales García y Gómez de Silva, 2002). LC=Least concern por sus siglas en inglés: preocupación menor, aquellas especies que han sido evaluadas según los criterios y no califica para ninguna de las categorías de protección (IUCN, 2019).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Ind.	NOM	IUCN	Endemismo
Anura	Bufonidae	*Incilius mazatlanensis*	Sapo sinaloense	10	_	LC	EN
	Hylidae	*Dryophytes eximia*	Rana de árbol de montaña	12	_	LC	_

Diversidad de Shannon SAR

Los resultados de este índice de diversidad nos señalan una diversidad alta en el grupo de las aves (**2.87**); los mamíferos y los reptiles arrojaron un valor de diversidad de **1.91** y **1.75**, lo que indica una diversidad baja.

El hecho de que las aves hayan sido el grupo más diverso en el SAR corresponde en primer lugar a la capacidad de las aves de evitar barreras físicas como cercas, caminos o muros que le impiden a los otros grupos (mamíferos, reptiles y anfibios) poder distribuirse de una manera más eficaz, en segundo lugar tiene que ver el grado de impacto antropogénico al cual el SAR ha sido tratado, lo que reduce los sitios que pudieran servir como hábitats para diversas especies (*ver memorias de cálculo del SAR en el apartado de fauna en el anexo del capítulo 4*).

Consulta Pública

Diversidad de Simpson SAR

En cuanto a este índice, vemos que las aves tienen el valor más alto, con **0.93** de diversidad, teniendo una baja dominancia (**0.07**) en cuanto al número de individuos registrados de las especies, lo que resulta en una distribución homogénea; en cuanto a mamíferos vemos que arrojan un **0.84** de diversidad, también una diversidad considerable, con una dominancia baja (**0.16**); y en lo que respecta a los reptiles, vemos que también su valor de diversidad es considerable (**0.76**), con una dominancia baja (**0.24**).

Estos resultados nos dicen de una distribución homogénea de las especies, donde ninguna especie domina por sobre las otras en cuanto al número de individuos registrados de estas (*ver memorias de cálculo del SAR en apartado de fauna del anexo del capítulo 4*).

Para el grupo de los anfibios no se realizaron los cálculos pertinentes por el hecho de que solo se registraron dos especies en el SAR por este caso se emitieron en los cálculos de diversidad de Shannon y Simpson.

Abundancia Relativa SAR

Aves

En cuanto a la abundancia relativa en las aves, vemos una distribución generalmente homogénea de todas las especies registradas. Sin embargo, las aves que tienen mayor registro son especies que se encuentran ampliamente distribuidas en zonas de alto impacto humano, ya que estas condiciones les es más favorable en comparación con las que tuvieron menores registros (*ver memoria de cálculo del SAR en apartado de fauna del anexo del capítulo 4*).

Mamíferos

En mamíferos la abundancia relativa no es homogénea esto debido a como se viene comentando a lo fragmentado del habitat; las especies que presentan mayor abundancia son especies que son altamente adaptables a las condiciones de disturbio que se encuentran en el sitio (*ver memoria de cálculo del SAR en apartado de fauna del anexo del capítulo 4*).

Reptiles

De la misma forma que en mamíferos, la abundancia relativa en reptiles no es homogénea, siendo solo dos especies la lagartija escamosa barrada (*Sceloporus torquatus*) y la lagartija escamosa tarasca (*Sceloporus horridus*) las que mayor abundancia presentan, debido a que son lagartijas que son muy frecuentes en áreas de disturbio, encontrándose en bardas de adobe o en los pilares de los cercos alambrados (*ver memoria de cálculo del SAR en apartado de fauna del anexo del capítulo 4*).

Consulta Pública

4.2.2.2.5 Resultados AP

Aves

De acuerdo con los resultados obtenidos de los cuatro transectos de búsqueda intensiva para las aves del AP, se contabilizaron un total de 177 individuos pertenecientes a 6 órdenes, 14 familias, 20 géneros y 21 especies.

Las cinco especies más abundantes fueron la perlita azulgris (*Polioptila caerulea*) con 38 individuos, seguido del gorrión arlequín (*Chondestes grammacus*) con 23 individuos, el tirano gritón (*Tyrannus vociferans*) con 18 individuos, la matraca del desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*) con 17 individuos y el zacatonero corona rayada (*Peucaea ruficauda*) con 16 individuos (figura 65).

Figura 65: Las 5 especies más abundantes de las aves.

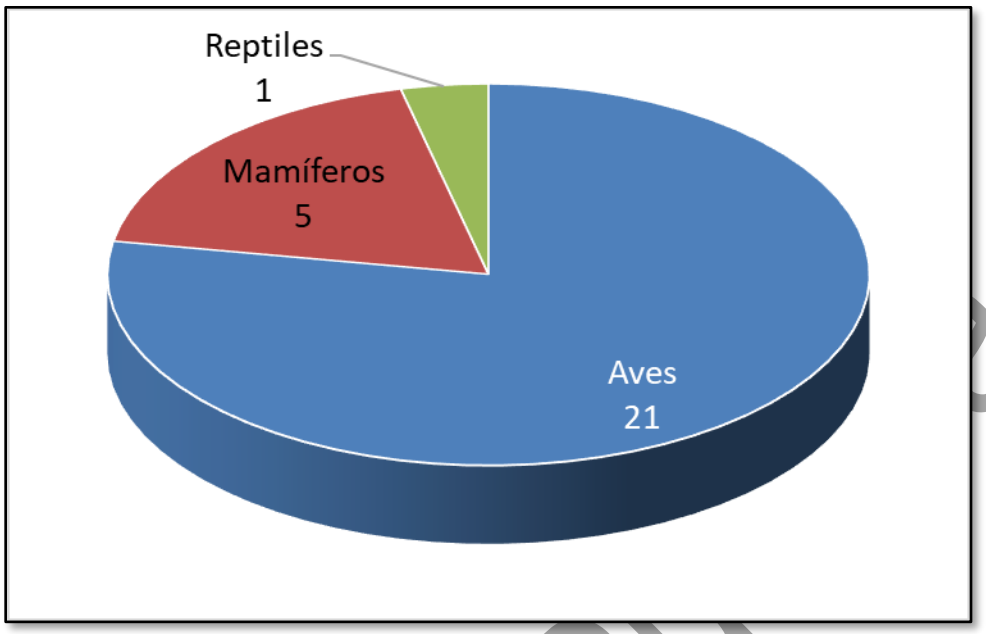


En relación a las 21 especies registradas para el AP, no se reportan especies incluidas dentro de alguna categoría de protección en México (NOM-059) o dentro de las listas rojas de la IUCN. Por otro lado, solo se reportan dos especies con algún grado de endemismo para México, el mirlo dorso rufo (*Turdus* rufopalliatus) como endémica a México y el tirano gritón (*Tyrannus vociferans*) como semiendémica para el país. Y solo se reportan dos especies con categoría de exóticas el gorrión casero (*Passer* domesticus) y la garza ganadera (*Bubulcus ibis*).

Siguiendo los criterios propuestos por (Howell y Webb, 1995) para determinar la estacionalidad de las aves, se encontraron una especie transitoria, una especie invernal, dos especies mixtas y diecisiete especies residentes (R).

Consulta pública

Figura 66: Estacionalidad Aves AP



Consulta Pública

Tabla 43: Lista de especies de aves registradas dentro del AP, LT CCC La Charrería, 2019.

El criterio taxonómico utilizado para los nombres científicos y nombres comunes, fue obtenido de Integrated Taxonomic Information System (2019); (Escalante et al, 2014), así como la biología de las especies de aves, fue tomada de Kauffman (2005), Peterson y Chalif (1979), Allen-Sibley (2018) y Mitch Waite Group (2015). E= endémicas, aquella que se distribuye en un ámbito geográfico reducido. SE= semiendémicas. Son aquellas especies cuya población se distribuye en México solo en alguna época del año. Exo= exóticas. Las especies exóticas son aquellas que existen fuera de su distribución normal y actúa como agente de cambio, convirtiéndose en una amenaza para la diversidad biológica nativa y sus ecosistemas (Aguilar, 2005. LC=Least concern por sus siglas en inglés: preocupación menor, aquellas especies que han sido evaluadas según los criterios y no califica para ninguna de las categorías de protección (IUCN, 2019). La estacionalidad está sujeta a especies invernales (I) que se reproducen en latitudes al norte o cuya presencia se limita a los meses comprendidos en octubre y marzo, residentes (R) las cuales se reproducen en la zona, mixtas (M), en las que las poblaciones tanto residentes como invernales inciden en el área, temporales (T), especies que tienen una estancia de un tiempo determinado corto en un área (Howell y Webb, 1995).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Ind.	NOM	IUCN	Endemismo	Estacionalidad
Accipitriformes	Accipitridae	*Circus cyaneus*	Gavilán rastrero	2	_	LC	_	R
	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	11	_	LC	_	M
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildio	2	_	LC	_	R
Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tórtola cola larga	11	_	LC	_	R
		Columbina passerina	Tórtola coquita	2	_	LC	_	R
		Zenaida macroura	Paloma huilota	3	_	LC	_	R
Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara quebrantahuesos	4	_	LC	_	R
Passeriformes	Emberizidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	23	_	LC	_	M
		Peucaea ruficauda	Zacatonero corona rayada	16	_	LC	_	R
	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	7	_	LC	_	R
		Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo	1	_	LC	_	R
	Parulidae	*Leiothlypis ruficapilla*	Chipe de coronilla	3	_	LC	_	T
	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión casero	3	_	LC	EXO	R
	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	38	_	LC	_	R
	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	17	_	LC	_	R

Consulta Pública

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Ind.	NOM	IUCN	Endemismo	Estacionalidad
	Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo dorso rufo	2	_	LC	EN	R
	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	3	_	LC	_	R
		Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	3	_	LC	_	R
		Tyrannus vociferans	Tirano gritón	18	_	LC	SE	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	5	_	LC	_	I
		Bubulcus ibis	Garza ganadera	3	_	LC	EXO	R

Consulta Pública

Mamíferos

Una vez recabados los datos de los cuatro transectos de búsqueda intensiva para los mamíferos del AP, se contabilizaron un total de 32 registros pertenecientes a 4 órdenes, 5 familias, 5 géneros y 5 especies.

Estas cinco especies registradas son el mapache común (*Procyon lotor*) con 12 registros, el conejo serrano (*Sylvilagus floridanus*) con 9 registros, la ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaster*) y el tlacuache común (*Didelphis virginianus*) cada especie con 4 registros y el coyote (*Canis latrans*) solo con 3 registros.

De las cinco especies reportadas, ninguna está dentro de alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y ninguna se encuentra dentro de las listas rojas de la UICN; por otro lado, ninguna especie presenta algún grado de endemismo para México.

Tabla 44: Lista de especies de mamíferos registrados dentro del AP, LT CCC La Charreria, 2019.

El criterio taxonómico utilizado para los nombres científicos y nombres comunes, fue obtenido de Integrated Taxonomic Information System (2019), así como de Ceballos y Oliva, (2005). La simbología utilizada corresponde LC=Least concern por sus siglas en inglés: preocupación menor, aquellas especies que han sido evaluadas según los criterios y no califica para ninguna de las categorías de protección (IUCN, 2019).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Ind.	NOM	IUCN	Endemismo
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	3	_	LC	_
	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache común	12	_	LC	_
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	4	_	LC	_
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	9	_	LC	_
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla vientre rojo	4	_	LC	_

Consulta Pública

Reptiles

Los resultados obtenidos de los cuatro transectos de la búsqueda intensiva para los reptiles arrojan un total de 28 individuos pertenecientes a 1 orden, 1 familia, 1 género y 1 especie. Estas especies son la lagartija escamosa barrada (*Sceloporus torquatus*). No está dentro de alguna categoría de protección por parte de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en las listas rojas de la UICN; sin embargo, esta lagartija es endémica para México.

Tabla 45: Lista de reptiles registrados en el SAR, El Ángel I, 2019.

El criterio taxonómico utilizado para los nombres científicos y nombres comunes, fue obtenido de Integrated Taxonomic Information System (2019), así como de Vázquez y Quintero (2005). La simbología utilizada corresponde EN= Endémica, las especies endémicas son aquellas cuya distribución geográfica se encuentra restringida a los límites políticos de un país (Gonzales García y Gómez de Silva, 2002). LC=Least concern por sus siglas en inglés: preocupación menor, aquellas especies que han sido evaluadas según los criterios y no califica para ninguna de las categorías de protección (IUCN, 2019).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Ind.	NOM	IUCN	Endemismo
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus torquatus*	Lagartija escamosa barrada	28	_	LC	EN

Diversidad Shannon AP

En este índice el resultado nos indica una diversidad alta en cuanto a las aves registradas (**2.58**), ya que es la fauna con mayor presencia de especies en el AP; en cuanto a mamíferos la diversidad fue de un **1.47**, lo que indica un valor muy bajo. Este índice no se llevó a cabo en reptiles debido al hecho de solo registrarse una sola especie (*ver memoria de cálculo del AP del apartado de fauna del anexo del capítulo 4*).

Diversidad Simpson SAR

De igual forma en este índice, vemos que las aves obtuvieron una diversidad alta (**0.90**) teniendo una dominancia de alguna especie por sobre las demás muy baja (**0.10**), lo que nos indica homogeneidad en la presencia de estas. En cuanto a registros de mamíferos, la diversidad fue de un **0.74**, lo que dice de una diversidad considerable, sobre una dominancia baja de solo **0.26**, lo que nos dice que ningún rastro de alguna especie domina por sobre los demás. De la misma manera que en el índice anterior, en reptiles no se llevó a cabo este análisis ya que solo se registró una especie en el AP (*ver memoria de cálculo del AP del apartado de fauna del anexo del capítulo 4*).

Abundancia relativa AP

Aves

En cuanto a la abundancia relativa, se observa una ligera homogeneidad en las especies de aves del AP, siendo las de mayor registro especies tolerantes o facilmente adaptables a las condiciones de disturbio y que son muy comunes de observar como es el caso de la

Consulta Pública

ubicación donde se pretende llevar a cabo el proyecto (*ver memoria de cálculo del AP del apartado de fauna del anexo del capítulo 4*).

Mamíferos

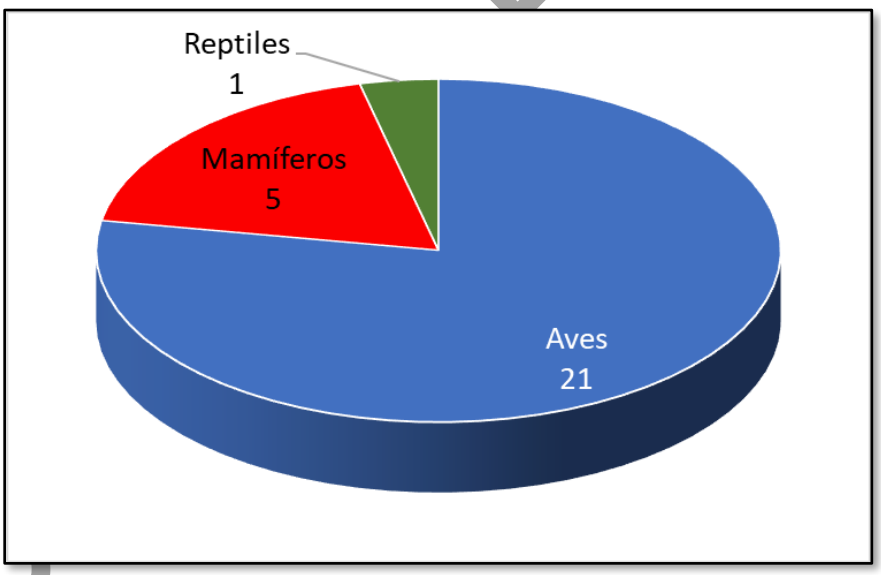
En mamíferos la abundancia relativa no es homogénea esto debido a como se viene comentando a lo fragmentado del habitat; las especies que presentan mayor abundancia son especies que son altamente adaptables a las condiciones de disturbio que se encuentran en el sitio (*ver memoria de cálculo del SAR en apartado de fauna del anexo del capítulo 4*).

4.2.2.2.5.1 Riqueza

En cuanto a la riqueza de especies observamos que el SAR es donde se registra el mayor número de especies debido más que nada a la extensión superficial mayor, en comparación con las registradas en el AP, que tiene una superficie menor.

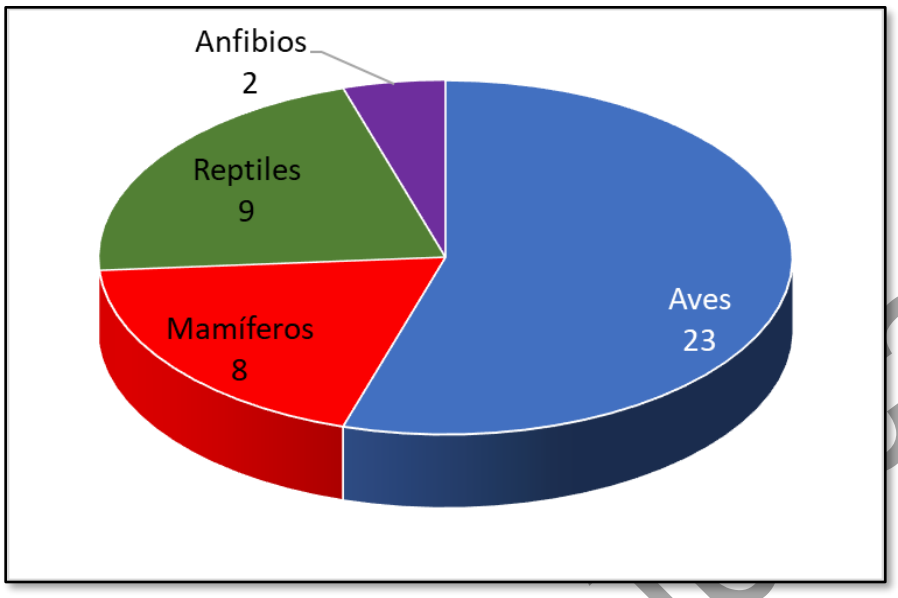
En las figuras 67 y 68 vemos que, debido a lo explicado en el párrafo anterior, en el AP solo se registraron 27 especies, 21 para aves, 5 para mamíferos y 1 para reptiles; mientras que en el SAR tenemos en total 42 especies repartidas 23 en aves, 8 en mamíferos, 9 en reptiles y 2 en anfibios.

Figura 67: Riqueza de especies AP



Consulta Pública

Figura 68: Riqueza de especies SAR



4.2.2.2.5.2 Índices de Similitud

Similitud de Jaccard

La similitud de los sitios muestreados (SAR y AP) utilizando este índice es en fauna general del **52%**, en aves y mamíferos del **63%** y por último los reptiles con un **11%** de semejanza.

Similitud Sorensen cualitativo

Con este índice vemos que la similitud en fauna general es del **69%**, en aves y mamíferos del **77%** y los reptiles con un **20%** de similitud.

Similitud Sorensen cuantitativo

Este índice es similar al anterior (Similitud Sorensen cualitativo), la diferencia es que en este se mide la similitud entre el número de individuos de las especies, en vez del número de las especies; por lo que en individuos en fauna general vemos un **40%** de igualdad, aves con un **37%**, mamíferos teniendo un porcentaje del **64%** y los individuos de reptiles tuvieron una semejanza solo del **31%** (*las tablas de los índices de similitud se encuentran en formato electrónico en el apartado de fauna en el anexo del capítulo 4*).

Los resultados de estos análisis de similitud entre los sitios muestreados nos indican una diferencia contrastante en cuanto a las faunas analizadas en ambos sitios, mientras que en aves y mamíferos vemos que la semejanza en especies supera el cincuenta por ciento, en individuos y registros observamos que la mayor semejanza está en los mamíferos; por otra parte, los reptiles son el grupo que tuvo un menor valor de igualdad en composición de especies e individuos. Por último, en anfibios no se efectuaron estos análisis ya que solo se reportaron en el SAR, por lo cual la similitud es de cero.

Consulta Pública

4.2.2.2.6 Red Trófica

Una red trófica, es una representación gráfica de como un ecosistema está constituido en un tiempo y espacio determinado, representando todas las posibles vías de alimentación de cada una de las especies. En otras palabras, es la representación de "quién se come a quién" dentro del ecosistema. Estas redes se encuentran compuestas por tres elementos principales que son:

1. Los nodos que son las especies o grupo de especies que interactúan entre sí y usualmente se encuentran representados mediante círculos, cuya suma da como resultado el tamaño de la red;
2. Los vínculos, que son las relaciones que existen entre dos o más nodos, estos son representados por líneas que simbolizan las interacciones que tienen las especies.
3. Los flujos, que son la dirección de los vínculos los cuales se representan por medio de una flecha indicando el sentido de dicha relación.

La estructura trófica describe la forma en la que se organizan las especies al interior de las comunidades con base en el alimento que consumen.

Entre los parámetros más usados para describir la estructura trófica de una comunidad, se encuentran los niveles tróficos, la cadena trófica, la longitud de la cadena trófica (el número de transferencias de materia y energía de las especies base a las especies superiores de la cadena trófica).

Para la realización de la red trófica se construyó una matriz de interacción trófica (presa-depredador), basada en datos tomados de la literatura sobre las dietas de cada una de las especies determinadas del SAR, durante los trabajos de toma de datos en campo.

El resultado del análisis anterior es una matriz con **42 trofoespecies** y cinco niveles tróficos, esto es, tomando en cuenta al material vegetal, insectos y carroña como base de la red. El total de interacciones definidas fue de 316, con rangos de interacción dentro de la cadena que van desde 2 hasta 42 interacciones.

La red trófica (diagrama de las complejas interacciones alimentarias que ocurren entre los organismos de un ecosistema) y la conectancia interactiva la cual representa el número de interacciones que existen en una red dividido por el número de interacciones topológicamente posibles. Se asume que por cada interacción entre presa y depredador existen dos interacciones, el efecto de la presa en el depredador y el efecto del depredador en la presa, no se incluyen las interacciones caníbales (Andramunio *et al*, 2012).

Con base en los hábitos alimenticios se establecieron 5 categorías tróficas: carnívoros, herbívoros, insectívoros, omnívoros y carroñeros. Estos mismos se agruparon en 4 eslabones tróficos, siendo los mismos consumidores primarios (Herbívoros), consumidores secundarios (Insectívoros, carnívoros). Consumidores terciarios (Omnívoros) y consumidores cuaternarios (Carroñeros).

Con estos anteriores se construyó una red que contiene todas las cadenas tróficas de los ecosistemas existentes (*ver Red Trófica y Matríz Trófica del apartado de fauna en el anexo del capítulo 4).*

Consulta Pública

Conectancia

La conectancia se calculó con base en la ecuación:

$$C=2L/ [S(S-1)]$$

Donde:

C = Conectancia
2L = Al número total de las interacciones multiplicado por 2
S = Al número total de especies determinadas dentro de la red trófica

En lo que se refiere a conectancia, el valor obtenido para el SAR equivale a 0.179 evidenciando la cantidad de interacciones en el sistema, así como la riqueza biológica con que esta cuenta.

Características de la red trófica del SAR del Proyecto			
Conectancia	Longitud máxima de cadena	Longitud mínima de la cadena	Promedio de interacciones entre trofoespecies
0.179	**38**	**2**	**7.5**

La comunidad faunística del SAR, muestra una media complejidad trófica, al tener cadenas que oscilan del 2 hasta 38 eslabones enmarañados en una red de 316 interacciones.

En lo referente a la diversidad se encontró con base en el índice de conectancia el cual indica que entre mayor sea la riqueza de especies la conectancia disminuirá debido al decrecimiento en la relación depredador-presa (BROSE e*t al.,* 2004). La complejidad del hábitat genera una riqueza baja de especies con pocas relaciones depredador-presa y que pueden concentrarse en sub-hábitats específicos, lo cual indica una diversidad de especies determinada baja.

Por lo tanto, la cadena trófica está impactada, debido a los impactos negativos ocasionados por los agentes de cambio como lo son el cruce de carreteras y caminos rurales, la infraestructura rural, asentamientos humanos y las áreas agrícolas y pecuarias presentes en la zona.

Con base en los resultados arrojados por el análisis trófico, y por las trofoespecies que lo componen; mismas que tienen distribuciones muy amplias dentro y fuera del territorio nacional, que la estabilidad de la red no se agravará por la preparación, construcción y operación del proyecto, sin embargo, es importante mencionar que se deberán llevar a cabo medidas apropiadas para garantizar la no afectación de las especies de fauna registradas (*ver capítulo 6*).

Consulta Pública

4.2.2.2.7 Conclusión

El sitio donde se pretende construir el proyecto, se encuentra alterada, es evidente el alto grado de perturbación del área, debido a la alta actividad agrícola, que predomina tanto en el AP como en el SAR, dejando muy pocas áreas con vegetación forestal.

En lo que respecta a las aves, la abundancia registrada es mayor en comparación con otros grupos, esto por la facilidad que tienen para desplazarse de un lugar a otro eligiendo lugares con difícil acceso a depredadores. Durante los muestreos no se reportaron áreas de anidación o congregación de especies que pudieran verse afectadas una vez iniciadas las actividades. Los mamíferos y reptiles presentan pocas especies a causa de lo degradado de los sitios de estudio.

Todas las especies son de amplia distribución y muy comunes para la región, además de que son altamente adaptables a condiciones de disturbio y no necesitan condiciones específicas para su desarrollo.

Con base en los resultados recabados en el terreno donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto, podemos asegurar, que no se afectará a los individuos que ahí se encuentran debido a que serán ahuyentados y/o reubicados en otros sitios para evitar daños, así mismo, las poblaciones no se afectarán ya que las especies presentes en el AP están bien representadas en el SAR.

Consulta Pública

4.2.2.3 Medio Socioeconómico

4.2.2.3.1 Demografía

El municipio de Juanacatlán en Jalisco, de acuerdo con datos de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI), tiene una población de 17,955 habitantes, de los cuales 8,959 son hombres y 8,996 son mujeres, con una relación de 99.7 hombres por cada 100 mujeres.
La edad mediana de los habitantes del municipio es de 25 años. El promedio de hijos nacidos vivos es de 1.8.
En Juanacatlán, en 2010 se encontraban 27 personas que hablaban alguna lengua indígena.

4.2.2.3.2 Población económicamente activa

La Población Económicamente Activa (PEA), es decir aquellas personas de 18 años y con autorización del tutor a partir de los 12, que realizan alguna actividad económica, la cual representa un total de 5,087 para el año 2010.

	Total	Hombres	Mujeres
Población económicamente activa	5,087	3,622	1,465
Ocupada	4,917	3,472	1,445
Desocupada	170	150	20

Así la tasa de participación económica por sexo en ese año fue de 72.72 hombres y 29.60 mujeres. Los último datos oficiales en cuanto a la situación en el trabajo, corresponden al 2000 y eran como sigue:

Situación en el trabajo	Total	Hombres	Mujeres
Empleado(a) u obrero(a)	2,678	1,808	870
Jornalero(a), peón o peona	327	315	12
Patrón o patrona	94	76	18
Trabajador(a) por su cuenta	815	592	223
Trabajador(a) familiar sin pago	142	80	62
No especificado	69	43	26

Consulta Pública

Del mismo modo, los datos que corresponden a los ingresos de la población ocupada corresponden al año 2000:

Ingresos mensuales	Total	Hombres	Mujeres
No recibe ingresos	240	159	81
Hasta 1 salario mínimo	238	108	130
Más de 1 hasta 2 salarios mínimos	1,125	655	470
Más de 2 hasta 3 salarios mínimos	1,136	886	250
Más de 3 hasta 5 salarios mínimos	674	537	137
Más de 5 hasta 10 salarios mínimos	298	251	47
Más de 10 salarios mínimos	103	91	12
No especificado	311	227	84

4.2.2.3.3 Marginación y pobreza

Se denomina marginación o exclusión a una situación social de desventaja económica, profesional, política o de estatus social, producida por la dificultad que una persona o grupo tiene para integrarse a algunos de los sistemas de funcionamiento social (integración social). La marginación puede ser el efecto de prácticas explícitas de discriminación que dejan efectivamente a la clase social o grupo social segregado al margen del funcionamiento social en algún aspecto o, más indirectamente, ser provocada por la deficiencia de los procedimientos que aseguran la integración de los factores sociales, garantizándoles la oportunidad de desarrollarse plenamente.

De acuerdo a los datos de Consejo Nacional de Población (CONAPO) y con base a los resultados del Conteo 2005, Juanacatlán, se encuentra clasificado con un índice de marginación de -1.31493 lo que representa un grado de marginación muy bajo. En cuanto al Índice de Desarrollo muy Humano, Juanacatlán se clasifica en 0.81, lo que representa un grado de desarrollo humano Alto.

Tabla 46: Indicadores de Marginación

Juanacatlán	2005	2010
Población total	11,902	13,218
% Población de 15 años o más analfabeta	6.59	4.60
% Población de 15 años o más sin primaria completa	21.75	17.04
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	1.93	0.96
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	0.66	0.36
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	3.78	3.88

Consulta Pública

Juanacatlán	2005	2010
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	39.71	37.91
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	2.93	1.49
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	31.05	30.90
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	32.37	35.09
Índice de marginación	-1.39013	-1.31493
Grado de marginación	Muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,275	2,239

4.2.2.3.4 Vivienda

Cuenta un gran porcentaje de las mismas con los servicios de agua potable y energía eléctrica y en menor proporción con drenaje. El tipo de construcción es de losa de concreto, bóveda de ladrillo o teja en los techos y adobe o tabique en los muros.

Viviendas	Número de viviendas					Porcentaje en total de viviendas				
	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010
Viviendas totales	1,978	2,339	2,577	2,761	3,228					
Con agua entubada	1,690	2,079	2,285	2,602	2,694	85.43	88.88	88.67	94.24	83.46
Con agua entubada y drenaje	1,398	2,151	2,175	2,524	3,123	70.67	91.96	84.40	91.42	96.75
Con energía eléctrica	1,924	2,303	2,503	2,715	3,206	97.26	98.46	97.13	98.33	99.32

4.2.2.3.5 Religión

Entre la población de 5 años y más de edad de este municipio predomina la religión católica la cual es profesada por la mayoría de la población (97.52%); en menor proporción se encuentran Testigos de Jehová, creyentes de doctrinas evangélicas y protestantes (1.69%). Asimismo el 0.35% de los habitantes manifestaron no practicar religión alguna.

Consulta Pública

4.2.2.3.6 Economía

La mayor parte del suelo tiene un uso de suelo agrícola, los cultivos que destacan son el maíz y el sorgo. En la ganadería se cría ganado bovino de carne y leche, porcino, ovino, caprino, aves de carne y postura y colmenas.

La principal industria es la manufacturera, además se explotan algunos banco de arena para consumo local.

En cuanto al comercio predominan los giros dedicados a la venta de artículos de primera necesidad y los comercios mixtos que venden en pequeña escala artículos diversos.

Se prestan servicios financieros, profesionales, técnicos, comunales, sociales, personales y de mantenimiento.

4.2.2.3.7 Educación

La infraestructura educativa se integra por: 9 centros de nivel preescolar atendidos por 19 educadoras, 12 primarias con 77 maestros, 2 secundarias con 48 profesores y una escuela de nivel medio superior con 38 profesores.

Concepto	Año	Población	Porcentaje en relación con la población total
Alfabetos	1980	3,700	45.78
	1990	5,311	52.75
	1995*	6,615	91.02
	2000*	6,964	92.98
	2005*	7,356**	93.41
	2010*	8,691	95
Analfabetas	1980	618	7.64
	1990	563	5.59
	1995*	625	8.6
	2000*	520	6.94
	2005*	519**	6.59
	2010*	419	4.58

4.2.2.3.8 Salud

La población derechohabiente corresponde a 8,745 personas del total de habitantes, lo que deja fuera de esta servicio a 4,449 personas.

	Derechohabiente								
	Pob. Total	Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE Estatal	PEMEX, Defensa o Marina	Seguro Popular	Privada	No derechohabiente
Hombres	6675	4321	3286	111	19	892	1	13	2343
Mujeres	6543	4424	3252	125	25	997	4	16	2106
Total	13218	8745	6538	236	44	1889	5	29	4449

Consulta Pública

4.2.2.3.9 Atractivos culturales y turísticos

4.2.2.4 Monumentos históricos

Templo parroquial que data de la época colonial, es una construcción de tipo rústico; en el atrio existe una cruz en la que se relata la historia de Juanacatlán.

El Santuario de Guadalupe es un edificio en forma de cruz con entradas por sus 4 costados, como peculiaridad sólo tiene una torre al frente la cual sirve como entrada principal.

En cuanto a arquitectura de tipo civil se puede hacer mención del edificio que ocupa la presidencia municipal, obra que se concluyó en 1901; y de los arcos que se encuentran en la plaza principal.

Del año 1662 a la fecha, han existido seis cementerios, el primero quedó en el interior del templo, el segundo lo cambiaron al atrio del mismo templo, el tercero estuvo al norte de la población, cerca de "La Cofradía", este en el año de 1850 por ser insuficiente el interior a consecuencia de una epidemia de cólera (el terreno que ocupó éste era de un señor llamado Pablo S.) El tercero y cuarto los cambiaron en el año de 1864 a las cercanías del rancho de "Buena Vista" al lado norte de esta población, más cerca que los anteriores.

Estos panteones estuvieron en unos terrenos propiedad de los Sres. Zavala, duraron tres años en servicio (entre los dos) por tener dificultad y sumo trabajo para escarbar las fosas, el quinto lo cambiaron en 1967 al lado oriente a la orilla del pueblo en un terreno que hace cerrada con la calle Zaragoza, propiedad del Sr. Cándido Rodríguez, el cual aún está en servicio, en éste, el primer cuerpo que fue sepultado fue el de la señora llamada María Reyes Navarro, originaria de Juanacaxtle a la cual le hicieron también la primera gaveta de material por ser de familia adinerada; el sexto y último se encuentra localizado delante de la Unidad Deportiva sobre el lado derecho del camino hacia la Ex Hacienda de Zapotlanejo, y fue realizado durante la gestión del Sr. Presidente Municipal Mario Venegas Vizcarra.

4.2.2.5 Obras de Arte

La marcha "Deportista de Río Grande", dedicada a los famosos futbolistas retirados "El Pelón" Gutiérrez y "Pablotas", de El Salto, Jal.; Juanacatlán, obra inédita que fue interpretada por la Banda del Estado en un homenaje que se ofreció el 1º de abril de 1981, "Volando al Espacio"; "Cleta", marcha dedicada a su esposa, y los valses "Adivinanza", "Alejandrina" y "Quinceañera", son algunas de las obras más destacadas del maestro Julián Cortés, nacido en el rancho de Los Cortés, en Juanacatlán.

Fiestas, danzas y tradiciones

Las fiestas religiosas en honor a la Virgen de Guadalupe del 3 al 12 de diciembre, las cuales constan de novenario, peregrinación en carros alegóricos, mañanitas, rosarios, pláticas, música y charros, cohetes y la banda de guerra; ya por la noche se organizan kermesses, juegos mecánicos y juegos tradicionales (toritos, palo encebado, etc.) terminando el día con castillo de luces y buscapiés. Los festejos navideños se celebran con "insignias vivas". De igual forma se llevan a cabo las siguientes fiestas: Día de Reyes, Día de la Candelaria, Miércoles de Ceniza, Viernes de Dolores, La semana mayor, Jueves y Viernes Santos y Sábado de Gloria.

Consulta Pública

La feria de mayo con palenque y diversos actos culturales (presentación de grupos folklóricos, danza, teatro, etc.) así como juegos mecánicos, exposiciones (fotografía y pintura) y carreras de caballos del 5 al 15 de mayo. En el año de 1998, como parte especial de la feria, se dio comienzo a la Feria Municipal del Libro y la Cultura, esto gracias a la colaboración de la Sra. Margarita Carrillo.

Las fiestas cívicas son celebradas el 24 de febrero, Día de la Bandera, se realiza un acto cívico por parte de las autoridades municipales y escolares además de un concurso de escoltas escolares.

El 16 de septiembre se realizan eventos cívicos para conmemorar la fecha, así como eventos tradicionales como la presentación de grupos folklóricos en la Plaza Municipal desde el día 13 de Septiembre. Realización del "Baile del año" la noche del 15 de Septiembre a la que la mayoría de la población asiste después del "Grito de Independencia".

En la Plaza Municipal; el día 16 se lleva a cabo el "desfile del 16" con la participación de los planteles escolares, los cuales representan a los héroes de la Patria en formas diversas, al término del desfile, el paseo a caballo alrededor de la plaza es obligatorio antes de ir a las charreadas y bailes populares con banda; el 17 se llevan a cabo concursos tradicionales en la Plaza (palo encebado, puerco encebado, juegos pirotécnicos, encostalados, etc.).

El 20 de noviembre celebra el tradicional Desfile Deportivo realizado por los planteles escolares, rematando en bailes y verbenas populares. En esta fecha son de rigor los eventos y campeonatos deportivos (futbol, carreras pedestres, ciclismo, etc.).

4.2.2.6 Tradiciones y costumbres

Calendario de Celebraciones Religiosas. Enero 6. Adoración del niño dios en una misa especial conmemorando la Epifanía, al término de la ceremonia religiosa se pasa a besar al niño que posteriormente será sentado. Por la noche, en los hogares en que se haya montado nacimiento levantarán al niño y los padrinos le vestirán con ropa nueva blanca, a semejanza de los Reyes Magos llevarán este obsequio al Niño Dios y a los demás participantes en la celebración (por lo regular los vecinos de la cuadra) se obsequiarán bolos y se procederá a quebrar las tradicionales piñatas; a las personas adultas se las da ponche y en algunos barrios se hace un castillo de luces para concluir la fiesta.

Febrero 2. Se bendicen velas (fiesta de la Candelaria) y el 3 de igual forma los cordones de San Blas los cuales se cuelgan en la entrada de la puerta o se llevan como amuleto de buena suerte.

Miércoles de Ceniza. En esta fecha todos los habitantes de la región, aún los más alejados, acuden a cumplir con la tradición de tomar ceniza.

Viernes de Dolores. Celebración religiosa tradicionalmente recordada a través de los "Altares o Incendios de Dolores", en el estado de Jalisco, la cual se hace presente en los barrios y los hogares de nuestra población con adornos de papel, gran profusión de veladoras, y agua fresca de limón con chía para aquellos que van a observar y a rezar a las "Lágrimas de la Virgen".

Consulta Pública

Semana Mayor. El recogimiento es palpable en todos los hogares, quedando las calles vacías, ante la proximidad del día en que se recuerda la muerte de Nuestro Señor Jesucristo.

Jueves Santo. Lavatorio de pies en la misa nocturna, a la que la mayoría del pueblo asiste; por lo regular la representación de los apóstoles es caracterizada por menores, posteriormente algunas personas se quedan a velar y custodiar una caja pequeña y cerrada la cual se cree que contiene la esencia del ser Supremo, esto se hace en recuerdo a la aprehensión de Jesucristo en el Monte de los Olivos (y algunas veces, como en semejante ocasión el alba halla a los asistentes dormidos).

Viernes Santo. Se realiza por las calles de la población el tradicional Viacrusis, en el cual la población entera participa (principalmente los jóvenes que se convierten en protagonistas y partícipes de la pasión de Nuestro Señor Jesucristo), ya que las estaciones se encuentran en los diferentes barrios que conforman la comunidad católica.

Sábado de Gloria. Se anuncia la resurrección de Jesucristo.

El 19 de marzo se lleva a cabo un novenario en la comunidad de La Cofradía, en honor al Santo Patrono de la localidad, Señor San José. El rancho se viste de adornos de flores de papel y naturales, se realizan kermesses y al término de la fiesta, por la noche, se queman fuegos pirotécnicos.

El mes de mayo es dedicado a la Purísima Concepción, por ese motivo todos los días a las 5 de la tarde son llevadas a la Santísima Virgen ofrendas de perfumadas flores por los niños de la comunidad que en general visten de blanco, el vestido de las niñas es largo y pulcro, a los varones se les suele colocar un ceñidor de color azul.

15 de Agosto. Se conmemora la asunción de la Virgen a los cielos, se tiene en la nave central del templo y se hace un ritual de coronación antes de que los asistentes pasen a besarla.

Noviembre. Mes de los muertos. Visita al panteón a partir del día 2, estos días se dedican a las ánimas, se ofrecen flores, misas y la música al campo santo aparentando con esto un día festivo estrictamente familiar, ya que cada quien va a una visita particular a limpiar y adornar las tumbas de sus muertos. A la salida pueden hallarse vendimias entre las que destacan las de dulces típicos, cañas, la nieve de garrafa, rajas de mezcal, pan y calaveras de muerto, entre otras.

4.2.2.7 Artesanías

La elaboración de accesorios en piel, sillas de tule y sobre todo trabajos de alfarería

Trajes Típicos: El traje de charro y el vestido de china poblana.

Gastronomía

Birria, pozole, tacos y enchiladas, dulces de curtido de chilacayota, camote, limón y naranja, bebidas como el ponqué de frutas, el mezcal y el tequila.

Consulta Pública

4.2.2.8 Paisaje

Nuestro país mantiene una constante interacción reflejada en numerosos fenómenos que expresan una gran diversidad de paisajes naturales; muchos de ellos a su vez, se han transformado en paisajes humanizados caracterizados por complejos procesos e interesantes relaciones estructurales y dinámicas (García-Romero y Muñoz-Jiménez, 2002).

De acuerdo con Canter (1998), el paisaje es la extensión del escenario natural observado a simple vista, o la suma total de las características que distinguen a una determinada área de la superficie de la tierra de otras. Por su parte, el MOPT (1992) define al paisaje con base a dos enfoques: el estético y el ecológico o geográfico. Independientemente del contexto que se adopte, el paisaje liga a un factor ambiental que es percibido de manera directa o indirecta por un observador a través de todos los sentidos (Gómez, 1999).

En primer lugar, se realiza una inspección del paisaje, describiendo los elementos que lo conforman (elementos bióticos y abióticos), los cuales serán la base para la evaluación; también se describe la cuenca visual dependiendo de la percepción del espectador, lo cual sirve para localizar los elementos más frágiles, que se verán repercutidos por la construcción y operación de las obras.

Una vez colectados y analizados todos los elementos que pertenecen a la cuenca visual se hace la evaluación de la calidad del paisaje, en los diferentes planos; para determinar la calidad del paisaje de manera cuantitativa se utiliza el método de Polakowski, el cual clasifica la calidad en tres clases según lo típico o excepcional del paisaje.

Localización del Sistema Ambiental Regional y Área del Proyecto

La LT Maniobras La Charrería Entq. Atequiza – Tierra Mojada Maniobras (A3M50), dirección a Zapotlanejo, consiste en la instalación de dos líneas de transmisión eléctrica aérea de alta tensión, al oeste de la localidad conocida como la Charrería, en el municipio de Juanacatlán, en predios con tenencia ejidal pertenecientes al ejido La Guadalupe y Zapotlanejo.

4.2.2.8.1 Descripción del paisaje desde un enfoque ecológico

El paisaje total o ecológico, es la interpretación del paisaje como recurso, y su enfoque se basa en el estudio del contenido territorial, a través de las características ecológicas-geográficas del territorio. La importancia faunística, botánica, los valores geomorfológicos, la fisiografía, la hidrología, el grado de humanización, y los valores patrimoniales y culturales entre otros, se contemplan de forma interrelacionada. Ante una acción externa, el paisaje se manifiesta como una unidad funcional - unidad de paisaje.

Conforme a la Guía para el Estudio del Medio Físico, los paisajes resultan de la combinación de la geomorfología, el clima, la fauna y flora, el agua, las incidencias de las alteraciones de tipo natural y finalmente las modificaciones antrópicas.

Consulta Pública

4.2.2.8.2 Agentes modeladores del paisaje en el área de estudio

Con base en MOPT, 1992, los factores que determinan el paisaje en el área de estudio son:

- - El relieve, que constituye la estructura básica de cualquier tipo de paisaje. En este caso, la central fotovoltaica se situará sobre la Subprovincia fisiográfica “Chapala” que presenta una magnitud significativa en fallamiento asociado con manifestaciones volcánicas y grabens (áreas hundidas entre sistemas de fallas). Se encuentra en esta subprovincia a 1,500 msnm el mayor lago del país, cuyas aguas ocupan un enorme graben ubicado entre sistemas de grandes fallas este-oeste y otras más pequeñas dirigidas burdamente de norte a sur. Por otro lado, el vulcanismo se desarrolló a lo largo de algunas líneas de fallas y levantó las sierras que bordean el lago. El resultado es un paisaje de origen unitario, pero de morfologías combinadas que aportan una notable singularidad a la provincia.
- - La composición y propiedades del suelo determinan su especial comportamiento frente a los procesos formadores del relieve. En el AP encontramos una asociación de los siguientes suelos: Vertisol y Feozem estos suelos se caracterizan por tener un color obscuro y presentar arcillas hinchables ricas en materia orgánica, por ende, suelos fértiles. Suelos duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda y son suelos que con un buen manejo llegan a ser muy productivos (INEGI, 2004).
- - En la red hidrográfica, únicamente se encuentra la presencia de un canal en operación hacia el norte del polígono que capta algunos escurrimientos intermitentes y desemboca en el Río Santiago, en dirección de este-oeste.
- -La vegetación también es un gran determinante del paisaje. En este caso, la vegetación es: Vegetación secundaria de Pastizal Huizachal.
- La incidencia humana, a través de los asentamientos humanos y las actividades desarrolladas, destaca por su capacidad modeladora. El suelo del área de estudio se ha explotado durante años para la actividad agropecuaría, con la cría y pastoreo de ganado bovino y agricultura principalmente de temporal, lo que ha hecho que el paisaje se encuentre en su mayor superficie modificado por actividades y acciones antropogenicas. La actividad agropecuaría durante décadas ha ido asociada al desarrollo de pequeños asentamientos humanos. Por lo que la modificación del paisaje es significativa en el AP.

4.2.2.9 Descripción del paisaje desde un enfoque visual

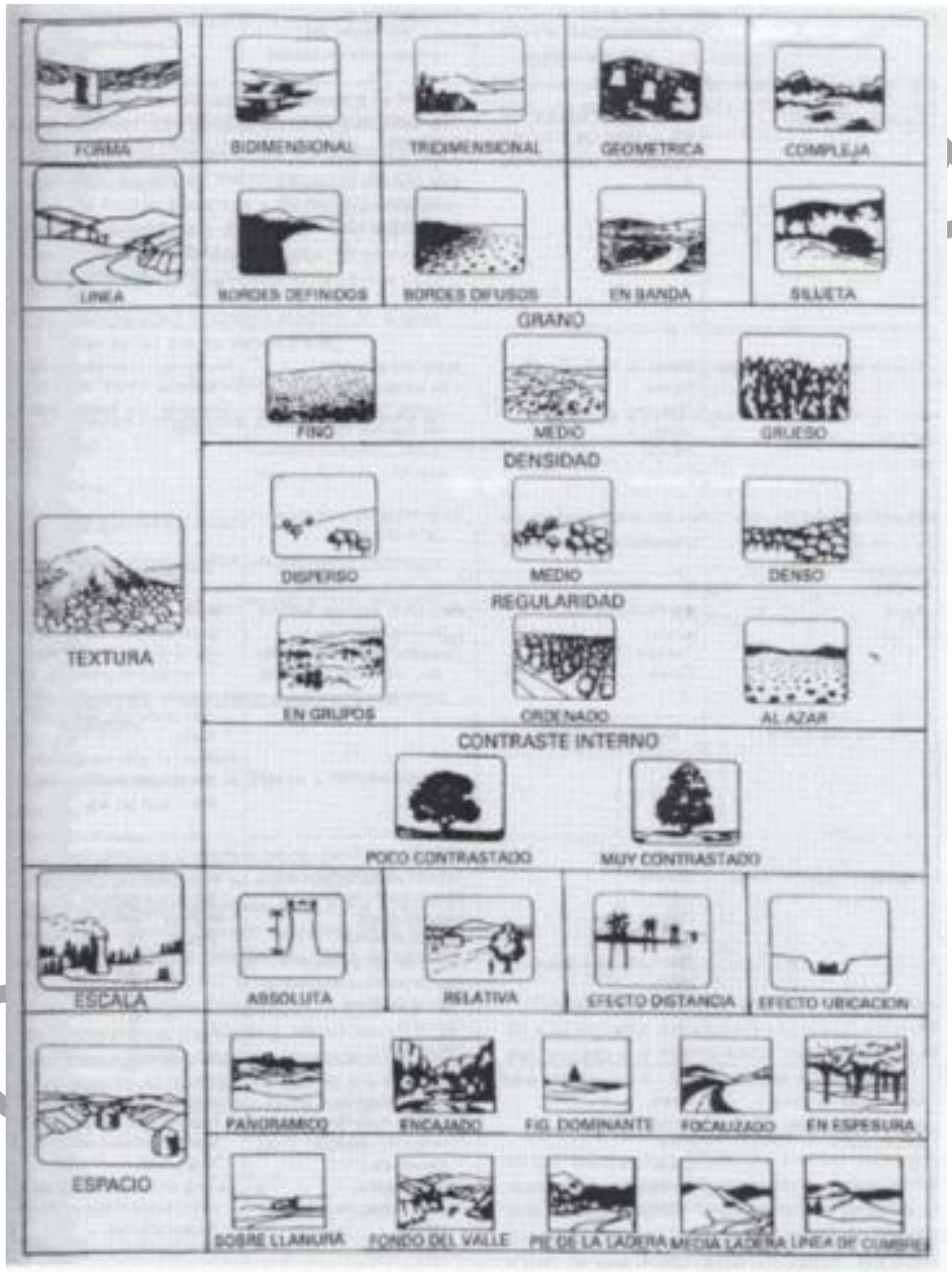
El enfoque visual considera fundamentalmente los aspectos que confluyen el proceso de percepción del paisaje, es decir, es lo que el observador es capaz de apreciar del territorio. La delimitación del espacio estudiado abarca la superficie definida por la visión del observador, y es lo que se denomina cuenca visual. La cuenca visual viene determinada por una serie de parámetros que se especifican “ad casum”: condiciones de visibilidad, altura de la posición del observador, y altura de éste, formas de relieve.

Ya determinada la cuenca visual, es importante saber qué áreas dentro de ésta tienen una mayor accesibilidad, ya que estás serán las que tengan mayor incidencia visual al tener mayor número de observadores potenciales. Estos puntos pueden ser áreas pobladas, carreteras, miradores, o cualquier zona considerada de interés público.

Consulta Pública

Teniendo ubicados los puntos con mayor incidencia visual, se procede a realizar un análisis en campo de las características visuales y componentes del paisaje desde la perspectiva de ellos. Para ello se describen los elementos visuales básicos de los componentes: forma, línea, color, textura, escala, y espacio (Ver figura siguiente).

Figura 69: Características visuales básicas de los componentes del paisaje (Tomado de MOPT, 1992)



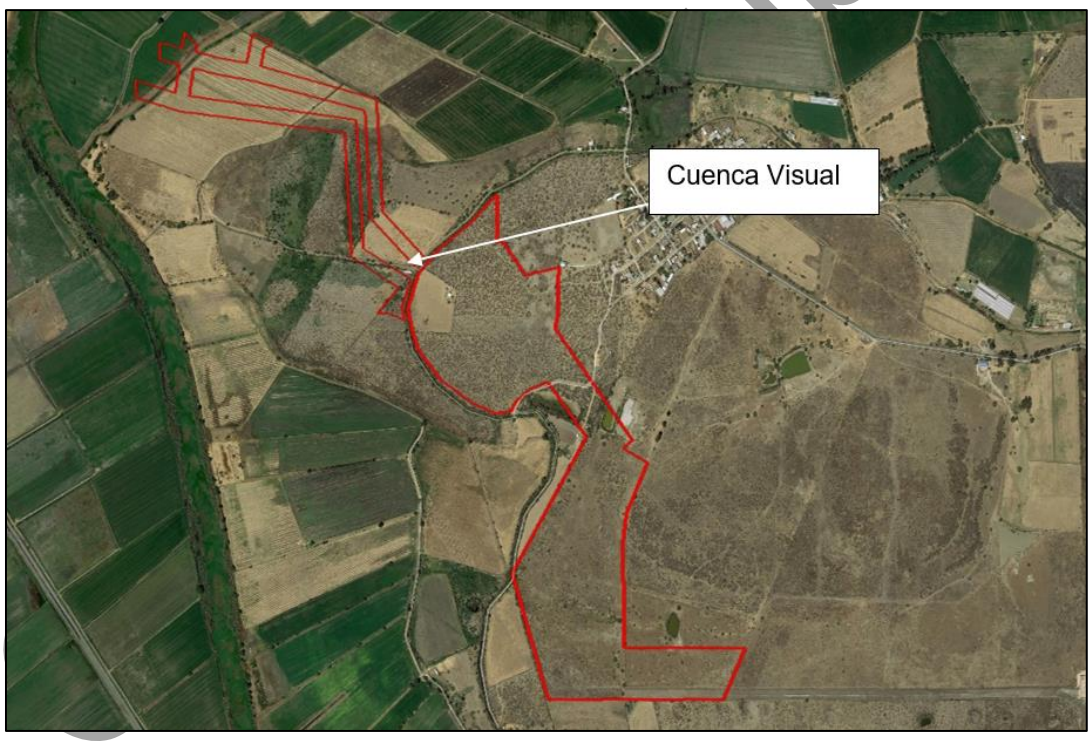
4.2.2.10 Determinación de la cuenca visual

La operación básica en los estudios de análisis visual es la determinación de la cuenca visual. Ésta se define como la zona que es visible desde el punto (o conjunto de puntos) a estudiar, el cual puede ser una carretera, un embalse o cualquier otro proyecto (Benayas, 1992). En este caso, la cuenca visual será la zona visible desde el área donde se implantará la Línea de Transmisión.

Tras el análisis, se puede afirmar que la futura Línea de Transmisión será prácticamente visible desde el poblado La Estancia de Guadalupe que está a un costado del AP, ubicada al este del AP.

Tabla 47: Localización cuencas visuales

Coordenadas UTM		
Cuenca Visual	**Este**	**Norte**
1	687735	2265122



A continuación, se procede a analizar la calidad visual:



Cuenca visual 1.- Esta fotografía corresponde a la porción este del AP, vista de sureste a noroeste. Tiene una forma bidimensional, con líneas de bordes difusos de grano medio con una densidad media, dado por la vista que da la vegetación y el cultivo, con una regularidad en grupos y muy contrastado, debido a los tonos de la vegetación. La escala es relativa y se considera el espacio panorámico.

4.2.2.10.1 Análisis de la calidad visual

El principal objetivo de estudiar el paisaje para los estudios territoriales, es sin duda saber determinar la calidad visual del paisaje, que viene asociado al valor natural del territorio y su interés por conservarlo. Esta cualidad del medio físico es la principal en el análisis del paisaje y sobre ella las otras consideraciones visuales del paisaje.

La calidad visual de un paisaje es el grado de excelencia de éste, de otra manera, su mérito para que su esencia, su estructura actual, se conserve (Escribano et al., 1991. Ramos, 1987).

La calidad visual está ligada a la belleza de los escenarios, y esto lo convierte en una cualidad subjetiva, que se ve afectada directamente por el observador. Esto hace que su análisis sea complejo, porque su valoración no sólo depende de qué ve el observador (el contenido de la escena) sino también de cómo lo ve, siendo la apreciación de la belleza particular en cada uno.

El U.S. Forest Service (1973 y 1974), establece una tabla para determinar los objetivos de calidad visual que se corresponden con los posibles grados de alteración que son aceptables en un paisaje.

Consulta P

- Clase A: de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes
- Clase B: de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea, textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales.
- **Clase C: de calidad baja, áreas con muy poca variedad den la forma, color, línea y textura.**

Para ello se evalúan tres clases de calidad escénica según los rasgos biofísicos de un territorio.

Tabla 48: Evaluación de calidad visual

	Alto	Medio	Bajo	Calidad escénica
a. Formas del terreno (Morfología)	5	3	1	A: 19 o más B: 12-18 C: 11 o menos
b. Vegetación	5	3	1	
c. Agua	5	3	0	
d. Color	5	3	1	
e. Contexto o fondo escénico	5	3	0	
f. Rareza	6	2	1	
g. Modificación antropogénica	2	0	-	
Total				**6**

4.2.2.10.2 Calidad visual en el área de estudio

Las cuencas visuales estudiadas tienen una pendiente menor o igual al 10%, por lo cual no hay presencia de grandes pendientes o sierras dentro de ellas, las únicas pendientes dominantes son las serranías que se visualizan a la distancia, fuera del AP; la vegetación está en manchones ya que es utilizada la zona para fines agrícolas, y está presente con poca variedad en la distribución, hay pastizal y arbustos combinados.

No hay presencia de lagos naturales, solo de aguajes fuera del AP.

La intervención antropogénica está presente en el AP, unos caminos que cruzan el predio, cercas que subdividen el mismo, algunas partes con actividad agrícola que son utilizadas por temporal, y presencia de ganado vacuno.

Por todas estas características se pudo concluir que el paisaje objeto de estudio tiene una calidad visual baja, **clase predominantemente C**.

Consulta Pública

4.2.2.10.3 Análisis de la fragilidad visual

Al igual, que el estudio de calidad, el estudio de fragilidad puede resultar básico de cara a establecer recomendaciones de protección, y sobre todo para la evaluación de impactos ambientales.

Se define la fragilidad visual del paisaje como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla una actividad sobre él y expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones (Aguiló 1981, MOPT, 1992).

Otros autores también definen este concepto por la cualidad denominada capacidad de absorción visual, que representaría el efecto contrario al de fragilidad visual. La unidad de paisaje analizada es menos frágil cuanto más pueda ocultar o mitigar las acciones (absorber cambios) que sobre ella han sido llevadas a cabo por las actividades. La fragilidad visual indica, pues, el grado de alteración o el impacto que se alcanzaría en el caso hipotético de la implantación de una actividad concreta en la unidad territorial.

Mientras que la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio (propia de sus elementos), dependiente de la valoración estética del observador de los elementos que componen ese paisaje, no ocurre así con la fragilidad visual. El grado de fragilidad territorial, además de los caracteres intrínsecos, también depende del tipo y magnitud de la actividad que se desarrolla.

La fragilidad visual, por lo tanto, se centra en identificar las posibles modificaciones del territorio, y se determina la posibilidad de ocultar o integrar en el paisaje los nuevos elementos de la actuación, de modo que la apreciación del observador sea la que no cambie.

Existen diversos modelos para su análisis, pero todos incluyen factores como la visibilidad, efecto pantalla de la vegetación, pendiente y morfología del terreno o accesibilidad al paisaje.

Para llevar a cabo este análisis se tendrán en cuenta ciertos componentes asociados a las características del espacio y su influencia en la capacidad de absorción:

- **Densidad de la vegetación**: A mayor densidad de vegetación de especies leñosas, menor fragilidad.
- **Altura de vegetación**: La vegetación tiene un alto poder enmascarante, pero depende de la complejidad de la estructura, la densidad de estratos. Por lo tanto, a mayor complejidad de la vegetación, menor es la fragilidad visual.
- **Contraste cromático suelo vegetación**: A mayor contraste de color entre suelo y vegetación, mayor es la fragilidad.
- **Contraste cromático vegetación**: A mayor contraste cromático de la vegetación, mayor camuflaje tiene el territorio. Si los colores, no se distribuyen de manera homogénea, tiene mayor efecto de camuflaje. Las manchas monocromáticas son muy frágiles.

Consulta Pública

- **Estacionalidad de la vegetación**: Se reduce el efecto pantalla en zonas donde la mayoría de especies son caducifolias.
- **Pendiente**: A menor pendiente, mayor capacidad de absorción del territorio.
- **Iluminación**: A mayor iluminación para el observador, mayor fragilidad. Esto depende de la orientación del terreno. El sur y oeste, son más frágiles.
- **Los puntos y zonas singulares**, hacen que el observador se sienta atraído a mirar, por lo tanto, si un territorio alberga puntos y zonas singulares, su fragilidad es mayor.
- **La mayor amplitud y tamaño de vistas** supone un incremento de su fragilidad visual al ser visible desde más puntos. Lo más habitual es que se utilicen las características geomorfológicas del territorio para evaluarlo.
- **La distancia del terreno y de la actividad que se vaya implantar en el mismo, a carreteras o núcleos urbanos constituye un aumento de la presencia de observadores potenciales al mismo**. Por lo tanto, a mayor cercanía, mayor es la fragilidad visual.

Tabla 49: Evaluación de fragilidad visual

Factor	Característica		
		Nominal	Numérico
D: Densidad de la vegetación	67-100% suelo cubierto de especies leñosas	Bajo	1
	34-67% suelo cubierto de especies leñosas	Medio	2
	0-34% suelo cubierto de especies leñosas	Alto	3
E: Diversidad de estratos de la vegetación	> 3 estratos de vegetación	Bajo	1
	< 3 estratos de vegetación	Medio	2
	1 estrato de vegetación dominante	Alto	3
A: Altura de la vegetación	> 3 m de altura promedio	Bajo	1
	< 3 de altura promedio	Medio	2
	< 1 m de altura promedio	Alto	3
CS: contraste cromático Vegetación-suelo-vegetación	Contraste visual bajo (monocromatico -veg. perenne)	Bajo	1
	Contraste visual medio - (caduca)	Medio	2
	Contraste visual (perenne y caduca)	Alto	3
P: Pendiente	0-25%	Bajo	1
	25-55%	Medio	2
	> 55%	Alto	3
TCV: Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter lejano o zonas distantes > 4000 m	Bajo	1
	Visión media, dominio de los planos medios de visualización (1000 a 4000m)	Medio	2
	Visión de carácter cercana, dominio de los primeros planos (0 a 1000m)	Alto	3
FCV: Forma de la cuenca visual	Cuencas regulares, extensas generalmente redondeadas (Vistas cerradas)	Bajo	1
	Cuencas irregulares mezcla de zonas cerradas con fugas visuales	Medio	2

Consulta Pública

Factor	Característica		
		Nominal	Numérico
	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual (focos de atención)	Alto	3
CCV: compacidad de la cuenca visual	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o con menor incidencia visual.	Bajo	1
	El paisaje presenta zonas de baja incidencia visual pero en un bajo porcentaje	Medio	2
	Vistas panorámicas, abiertas, el paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales (sin zonas de sombra)	Alto	3
SP: Singularidad paisajística	Paisaje común, sin riquezas visuales o muy alterados	Bajo	1
	Paisajes de importancia, pero característicos y representativos de la zona. Con poco o sin elementos singulares.	Medio	2
	Paisajes notables con riqueza de elementos únicos y, instintivos	Alto	3
Accesibilidad	Baja accesibilidad visual	Bajo	1
	Percepción media	Medio	2
	Alta visibilidad, paisaje con alta frecuencia turística	Alto	3
H: Valor histórico cultural	Sin elementos culturales	Bajo	1
	Elementos culturales subactuales de interés medio	Medio	2
	Elementos culturales de importancia	Alto	3

*El número en rojo corresponde al valor otorgado a las características del paisaje en el área de estudio

La Unidad de Paisaje que presenta mayor fragilidad son las zonas donde la vegetación arbustiva están en menor densidad, lo anterior da como resultado amplios espacios abiertos, que, por la baja pendiente en la zona, facilita la visualización sin elementos que obstruyan la vista. La fragilidad visual del paisaje en este caso fue originada principalmente por los componentes antropogénicos, que actualmente dominan en el área, que está representado por la actividad pecuaria que se ejerce en la zona. Además, se encuentran presentes caminos de terracería, líneas de transmisión eléctrica, entre otros.

Luego de ponderar cada factor de acuerdo a los valores de fragilidad señalados en la tabla anterior, se realiza la sumatoria de éstos obteniendo un nuevo valor que indica la fragilidad del paisaje de acuerdo a los siguientes rangos:

- **11 a 18 = Fragilidad Baja**
- 19 a 26 = Fragilidad Media
- 27 a 33 = Fragilidad Alta

Consulta Pública

De acuerdo a la evaluación de cada uno de los factores que los componen y haciendo una evaluación cualitativa, se obtiene un valor de **16** (ver sumatoria de la valoración de la fragilidad en la tabla anterior) por lo que se concluye que el paisaje presenta una fragilidad **baja**, considerando lo homogéneo del ambiente y las zonas descampadas, la presencia de brechas y caminos, presencia de ganado en el sitio, la pendiente plana del terreno y el tipo de vegetación determinada por el uso actual de suelo.

Figura 34: Vegetación común en el área del proyecto.



Consu

4.2.2.10.4 Fragilidad visual en el área de estudio

De acuerdo al análisis realizado a la calidad visual del paisaje se concluye que el área del proyecto tiene las siguientes características: la densidad de la vegetación es baja, con heterogeneidad de colores y formas; así mismo la amplitud de vistas lo hacen considerarse como una zona media visualmente. Sin embargo, esta fragilidad se ve afectada por la razón de que el área del proyecto está a una distancia considerable del poblado de La Estancia de Guadalupe. Las zonas donde podrían existir observadores potenciales (el poblado), se encuentra situadas a una distancia, y a una altura, que hace poco posible alcanzar a ver el predio donde se pretende desarrollar el proyecto desde este punto.

Por tanto, la "capacidad de absorción visual" se refiere a las posibilidades del terreno para enmascarar la alteración conservando su integridad visual o la aptitud del territorio para admitir cambios sin notable quebranto de sus aspectos visuales. Por lo que se concluye que la absorción será

Para concluir en la obtención de la fragilidad, se optó por aplicar la siguiente tabla, que combina los conceptos de calidad y visibilidad de cada unidad:

Determinación de la fragilidad		CALIDAD				
		Muy Baja	**Baja**	**Media**	**Alta**	**Muy Alta**
VISIBILIDAD	**Muy Baja**	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Media	Media
	Baja	Muy Baja	Baja	Baja	Media	Alta
	Media	Baja	Baja	Media	Alta	Alta
	Alta	Media	Media	Alta	Muy Alta	Muy Alta
	Muy Alta	Media	Media	Alta	Muy Alta	Muy Alta

La calidad de la zona es baja considerando que son zonas destinadas a la agricultura y ganadería, y la visibilidad media, ya que se encuentra a poca distancia del poblado La Estancia de Guadalupe, esto aumentando la visibilidad del AP. Se concluye que la fragilidad es BAJA.

Consulta Pública

4.3 Diagnóstico ambiental

El sitio donde se pretende llevar a cabo la preparación, construcción, operación y mantenimiento de las líneas de transmisión, se ubica dentro del municipio de Juanacatlán, en el estado de Jalisco, es un terreno típico de la región, de pendiente plana, con predominante actividad agrícola de riego y temporal, sobre áreas mayormente del tipo de llanuras aluviales, sin elevaciones o depresiones prominentes formada de material de depósito fragmentario, no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua. Lo que hace un lugar idóneo para la implantación del Proyecto.

El suelo se compone por Vertisoles de textura fina, que por su alto contenido de arcillas poseen un comportamiento característico, donde se expanden con la humedad y se contraen con la sequía. Propiedad que los vuelve suelos fértiles, sin embargo resultan difíciles para su labranza debido a su dureza en el estiaje y lo pegajoso en las lluvias; el clima que predomina en el área de estudio es semicálido, subhúmedo con lluvias en verano, las cuales van de entre los 800 a los 1,000 mm al año, haciéndola una zona medianamente húmeda.

La región posee una alta actividad agrícola, sobre todo para el cultivo de granos (maíz y sorgo). En la ganadería se cría ganado bovino de carne y leche, porcino, ovino, caprino, aves de carne y postura y colmenas. Toda esta actividad agropecuaria ha impactado negativamente a la vegetación de la región, donde la vegetación clímax (selva baja caducifolia) ha sido remplazada por comunidades secundarias y/o pastizales inducidos con predominancia de especies oportunistas.

Los predios adyacentes al proyecto, están dedicados de igual forma a actividades agrícolas. En las cercanías al área de proyecto existen asentamientos humanos, vías de comunicación y servicios como es la línea del tendido eléctrico.

El área donde se pretende llevar a cabo el proyecto tiene en su gran mayoría baja susceptibilidad a la incidencia de algún tipo de riesgo ya sea hidrometeorológico o geológico; salvo el riesgo alto por granizadas en una porción mínima En el sur del SAR y alto riesgo para sismos en la totalidad del área de estudio, de acuerdo al CENAPRED, sin embargo, este riesgo no compromete al proyecto en ninguna de sus etapas, ya que las granizadas y los eventos sísmicos no representan un riesgo para la infraestructura y/o para el funcionamiento de las LT.

En cuanto al factor biótico, como se mencionó en párrafos anteriores, la comunidad vegetal presente se encuentra en un estado de conservación secundario, esto como resultado de la actividades humanas que han tenido lugar en el sitio y aunado a la vocación del suelo para la agricultura, donde la vegetación es constantemente eliminada para el desarrollo de la misma; la fauna del sitio no se verá impactada significativamente, donde el grupo que posee mayor abundancia es el de las aves, organismos que por su biología tienen la capacidad de desplazarse en busca de nuevos sitios de colonización y/o alimentación. En cuanto a los mamíferos y reptiles estas registraron pocas especies. De manera general, la fauna del sitio está representada por especies que son altamente adaptables o que se ven beneficiadas por condiciones de disturbio, generando un desplazamiento de otras especies que, en consecuencia, disminuyen el valor de diversidad de la región.

Consulta Pública

La superficie que compone el área de influencia, es de 51.87 ha, cuyo polígono se determinó con la totalidad de las áreas que ocuparán las obras de los proyectos a las que está asociado el presente proyecto, siendo estos también de generación de energía.

Se define un sistema ambiental regional de 2,552.79 ha, donde se hicieron los estudios de análisis de los medios biótico, abiótico, visual y social; que ayudarán a determinar las medidas a seguir para mitigar los posibles efectos. Esta zona abarca comunidades de tipo rural y urbana de los municipios de Juanacatlán, Tlajomulco de Zúñiga e Ixtlahuacán de los Membrillos en el estado de Jalisco.

Dadas las condiciones económicas que actualmente presenta el país, los proyectos que incentiven la regeneración de la economía regional y nacional, así como la creación de empleos directos a todos los niveles, representan un gran estímulo a nivel socioeconómico, además la política de operación del proyecto marca que se contará con las medidas de mitigación y compensación necesarias para que el proyecto sea ambientalmente viable.

Por ultimo; de acuerdo a los ordenamientos jurídicos aplicables se concluye que: no existen disposiciones legales, federales o locales, que prohíban expresamente la preparación, construcción y operación del proyecto, en la zona en estudio, únicamente se establecen disposiciones tendientes a condicionar su ejecución para acreditar su viabilidad ambiental, durante su operación, lo que implicará un nivel de condicionamiento por parte de la autoridad competente al momento de revisar la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

4.3.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

Todos los mapas realizados para la caracterización de la zona de estudio se encuentran anexos al presente documento (ver anexo Capitulo 4).

Consulta Pública

5 DESCRIPCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 461

5.1 SÍNTESIS DE LA DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) 461
5.2 MÉTODOS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 462
5.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES DE IMPACTO 464
5.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS GENERADORES DE CAMBIO 467
5.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 471
5.3.1 FACTORES DE CAMBIO GENERADOS POR EL HOMBRE 471
5.4 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA ... 475
5.4.1 ELABORACIÓN DE UN CHECKLIST ESPECÍFICO 475
5.4.2 MATRIZ DE EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS 477
5.4.3 IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS 483
5.5 VALORACIÓN DE IMPACTOS 484
5.5.1 IMPACTOS NEGATIVOS 488
5.5.2 IMPACTOS POSITIVOS 490
5.6 CONCLUSIONES 491

Consulta Pública

5 DESCRIPCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

5.1 Síntesis de la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)

Con base en la legislación mexicana en materia de impacto ambiental y tomando como referencia las buenas prácticas internacionales respecto a la evaluación de impactos, se estableció un Sistema Ambiental Regional (SAR) que permitiera realizar una aproximación geográfica desde lo general hasta lo específico en términos de caracterizar el estado de afectación y los procesos de cambio que se están dando en el área de estudio, para luego evaluar las alternativas y los probables impactos residuales e indirectos del proyecto.

El SAR es el territorio que abarca los ecosistemas con relevancia para el proyecto evaluado y definido inicialmente como potencialmente afectado por el desarrollo y operación del proyecto y que podría influir en el desarrollo y operación del mismo, con esta definición se busca identificar la interacción entre componentes abióticos, bióticos, sociales, de infraestructura y los aspectos culturales de la zona.

Para la definición del SAR del proyecto LT Maniobras La Charrería Entq. Atequiza-Tierra Mojada Maniobras (A3M50), Dirección a Zapotlanejo; se consideraron las siguientes características:

- Dimensión, ubicación y naturaleza del proyecto
- Red hidrográfica
- Curvas de nivel (topografía)
- Vías de comunicación

La superficie del SAR es de 2,552.79 ha, fue delimitado mediante dos microcuencas determinadas por el FIRCO, la 12-047-12-007 “Cajititlán”, delimitada al oeste por la carretera a La Capilla y la 12-047-08-015 “El Salto” al noreste que a su vez el delimitada por corrientes superficiales; el límite suroeste y oeste (flanco izquierdo del polígono) por la carretera estatal Planta Industrial Cydsa–La Capilla, en el este (flanco derecho) fue delimitado por la carretera estatal Juanacatlán–Miraflores, la delimitación al norte fue bordeando el centro de población de Juanacatlán, yendo en dirección de este-oeste, para sí llegar al límite noroeste (flanco superior izquierdo) del SAR, donde su delimitación obedeció a la presencia y cauce del río Santiago.

El AIP ocupa una superficie total de 51.87 ha y corresponde a los límites de los proyectos CCC La Charrería y la SE de Maniobras La Charrería. Finalmente, el AP ocupa una superficie de 9.61 ha.

Consulta Pública

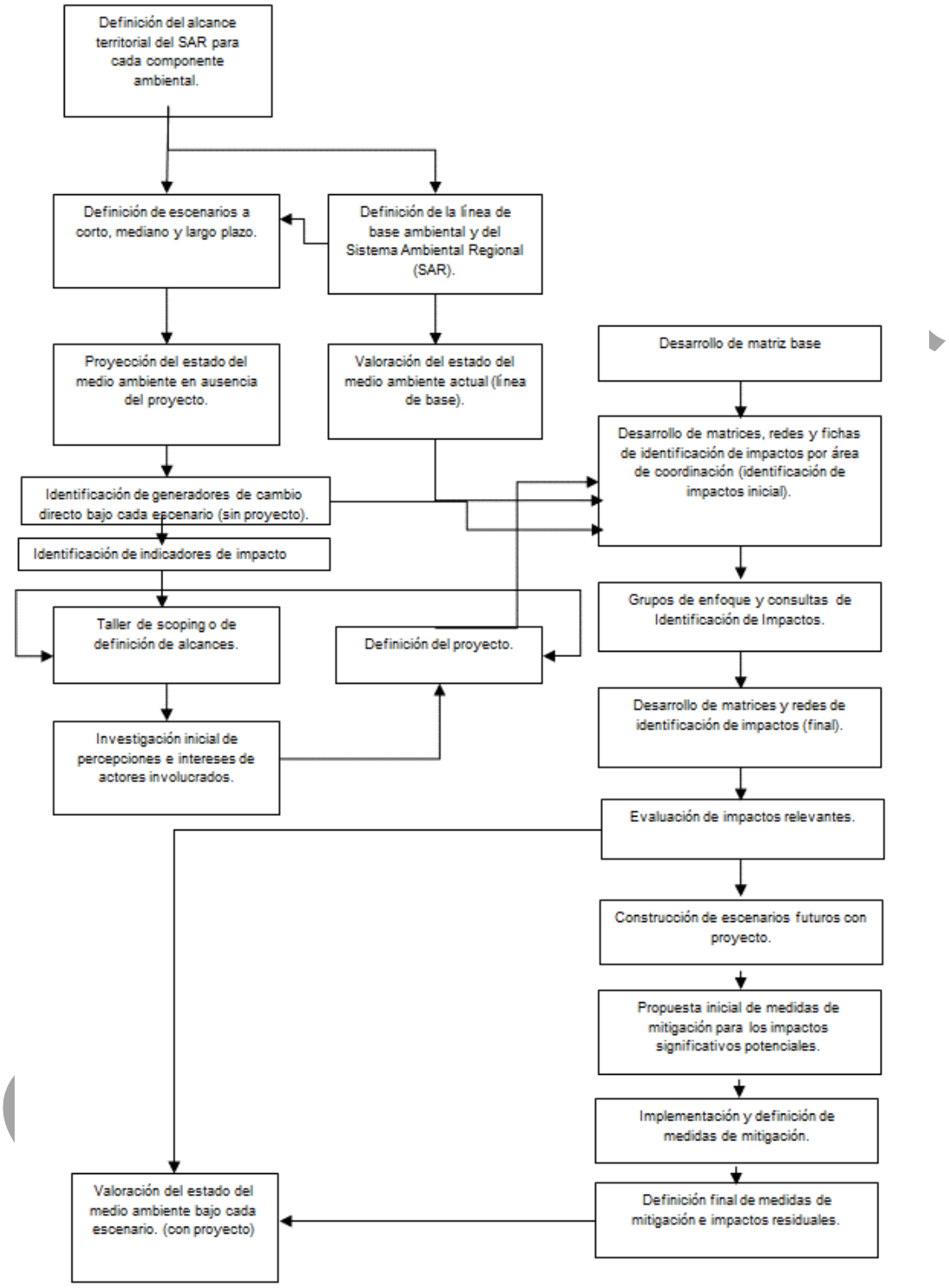
5.2 Métodos para identificar y evaluar los impactos ambientales

Con base en la delimitación del SAR las características del proyecto y del trabajo de campo, se identificaron los principales aspectos ambientales que se consideraron relevantes a ser analizados para identificar los posibles cambios acumulativos y los generados por el proyecto.

La fase de identificación de impactos fue orientada de impactos fue orientada a reconocer aquellos impactos potenciales significativos del proyecto, con tal de determinar las interacciones que requerirán una evaluación más detallada, así como para definir el alcance de la misma.

La identificación y evaluación de los impactos se realizó siguiendo los pasos que se detallan a continuación:

Consulta Pública


Definición del alcance territorial del SAR para cada componente ambiental.
Definición de escenarios a corto, mediano y largo plazo.
Definición de la línea de base ambiental y del Sistema Ambiental Regional (SAR).
Proyección del estado del medio ambiente en ausencia del proyecto.
Valoración del estado del medio ambiente actual (línea de base).
Desarrollo de matriz base
Desarrollo de matrices, redes y fichas de identificación de impactos por área de coordinación (identificación de impactos inicial).
Identificación de generadores de cambio directo bajo cada escenario (sin proyecto).
Identificación de indicadores de impacto
Grupos de enfoque y consultas de Identificación de Impactos.
Taller de scoping o de definición de alcances.
Definición del proyecto.
Desarrollo de matrices y redes de identificación de impactos (final).
Investigación inicial de percepciones e intereses de actores involucrados.
Evaluación de impactos relevantes.
Construcción de escenarios futuros con proyecto.
Propuesta inicial de medidas de mitigación para los impactos significativos potenciales.
Implementación y definición de medidas de mitigación.
Valoración del estado del medio ambiente bajo cada escenario. (con proyecto)
Definición final de medidas de mitigación e impactos residuales.

Así, la identificación y evaluación de los impactos[1] ambientales del Proyecto: LT Maniobras La Charrería Entq. Atequiza-Tierra Mojada Maniobras (A3M50), Dirección a Zapotlanejo; se basa en una combinación de diferentes métodos:

- Identificación de los indicadores de impacto.
- Identificación de los generadores de cambio.
- Elaboración de un Checklist específico [2].
- Matriz de evaluación cuantitativa de impactos.
- Valoración de los impactos.

Una vez definido el SAR se procedió a describir la línea de base, tomando como puntos de partida la recopilación y análisis de información bibliográfica existente. Posteriormente se realizaron visitas a campo para el reconocimiento de la zona y recopilación de información específica tanto del medio físico, como del biótico y social. Además de definir y evaluar la línea de base ambiental, se identificaron los patrones de cambio observados en los últimos años, con la finalidad de poder extrapolar el estado del medio ambiente en el corto, mediano y largo plazo. Si bien al principio del proyecto se realiza una recopilación de información que abarca a todo el SAR, el proceso de identificación de impactos contribuyó a definir las áreas del territorio donde era necesario realizar un mayor esfuerzo para obtener datos e información más precisa.

5.2.1 Identificación de los indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto "indicador de impacto" establece que un elemento del medio a afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987) [3].

Los indicadores de impacto permiten obtener información en una primera etapa, acerca de los probables impactos que el proyecto pudiera generar sobre los factores ambientales del área de estudio, en el que se caracteriza y diagnostica la calidad ambiental de estos (aire, agua, suelo, flora, fauna) y de los recursos asociados a los procesos de cambio que este genera. Se pueden agrupar los indicadores por área temática en relación con el medio afectado por los potenciales impactos como, por ejemplo: agua (consumo y contaminación), atmósfera (emisiones de GEI), residuos (producción y disposición), suelo (uso y contaminación), vegetación (biomasa diversidad, riqueza y deterioro), fauna (diversidad, riqueza y deterioro) entre otros complementarios de carácter socioeconómico[4].

Consulta Pública

[1] *La International Association of Impact Assessment define impacto como el efecto o la consecuencia de una acción (IAIA, 2019).*

[2] *Espinoza, G. (2002). Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago de Chile, Chile: Banco interamericano de desarrollo-Centro de estudios para el desarrollo.*

[3] *RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.*

[4] *Colmex, 2001, tomado de María Perevochtchikova, 2013. La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores de impacto. Gestión y política pública vol.22 no.2 México.*

La selección se realizó de acuerdo con los siguientes criterios[5]:

- Establecer indicadores de forma que su comprensión sea sencilla y accesible
- Cada indicador expresa claramente el estado y la tendencia del impacto
- Cada indicador tendrá una relación causal entre este y el valor interpretativo que se le confiere.

Dichos criterios de selección de los indicadores de impacto facilitan la presentación de un número determinado por áreas o factores ambientales, estos son agrupados en un marco lógico que ayude a su comprensión y facilite la comunicación. Esta organización depende, por lo tanto, de la función de medio de información de los indicadores más que de sus propiedades intrínsecas, y dependen de la utilidad que éstos deben presentar.

El marco temático de análisis para la organización de los indicadores de impacto es un modelo simple y considera tres tipos de indicadores para abordar la incidencia de las políticas ambientales, los sistemas de gestión ambiental y las acciones derivadas de la implantación de nuevos proyectos:

- Indicadores de presión sobre los factores ambientales, tanto de presiones directas como indirectas. Estos indicadores reflejan las acciones debidas a proyectos y actividades en construcción, funcionamiento, incluyendo las medidas correctoras.
- Indicadores de estado de los factores ambientales, el cual describe y mide de ser posible, la calidad ambiental de cada factor y de los procesos asociados.
- Indicadores de respuesta que manifiestan la consecuencia de las actividades que se han llevado o se llevarán a cabo en términos de políticas ambientales y de recursos naturales, en términos de medidas precautorias y correctoras.

Con base en la delimitación del SAR, las características del proyecto y trabajo de campo, se realizó un planteamiento de los principales aspectos ambientales que se consideraron relevantes a ser analizados para identificar los indicadores de impacto.

Consulta Pública

[5] *Vicente Conesa Fdez.- Vítora, 2009. Guía Metodológica para la evaluación del impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.*

La lista de los indicadores de impacto se clasificó de la siguiente manera:

Tabla 1: Indicadores de impacto

Factor	Indicador	Parámetro
Fauna	Impactos a la avifauna	Número de afectaciones y/o fatalidades
	Impactos a la fauna silvestre (terrestre)	
Flora	Impactos a la flora	Número de afectaciones y/o fatalidades
Suelo	Compactación	Superficie compactada y cimentada
	Erosión hídrica y eólica	Toneladas de suelo perdido
	Contaminación	Número de vehículos y maquinaria
		Volumen de residuos y clasificación
Agua	Contaminación	Volumen de aguas residuales sanitarias
	Modificación en la capacidad de infiltración y escurrimiento	Volumen de infiltración y escurrimiento
Aire	Emisiones a la atmósfera	Número de vehículos y maquinaria
	Emisiones de ruido	
	Dispersión de polvos fugitivos	
Calidad escénica y paisaje	Contaminación visual	Superficie ocupada por maquinaria e infraestructura
Salud y seguridad	Contacto de especies silvestres con el personal	Número de eventualidades ocurridas por el contacto de especies silvestres con el personal
	Fauna nociva u oportunista	Volumen de residuos y clasificación
		Número de eventualidades por presencia de fauna nociva
Socio-Económico	Generación de empleos	Número de empleos generados

Consulta Pública

5.2.2 Identificación de los generadores de cambio

La International Association of Impact Assessment define **impacto**, como el efecto o la consecuencia de una acción (IAIA, 2009). Se describen las acciones como generadores de cambio que tienen como consecuencia "un efecto o un impacto sobre los servicios ambientales y afectan el bienestar humano" (Evaluación de los Ecosistemas del Mileno, 2005).

En este caso la acción es provocada por el generador de cambio ligado al proyecto y el efecto o consecuencia es el impacto experimentado por un receptor específico, entre ellos los servicios ambientales, como componentes del bienestar humano y diversidad.

A la vez, existen interrelaciones entre distintos receptores, por lo que cambios que experimentan los servicios ambientales pueden afectar el bienestar humano a través de cambios en la sociedad y culturales (Evaluación de Ecosistemas del Milenio, 2005). Dada la complejidad de los servicios ambientales, la biodiversidad y los componentes del bienestar humano, los generadores de cambio no necesariamente producen efectos directos y específicos sobre dichos servicios. Se pueden presentar relaciones entre diversos generadores de cambio y sus impactos, e incluso entre generadores de cambio que son independientes del proyecto, en el contexto del SAR.

Cunado más de un impacto tiene efecto sobre un servicio ambiental, se dice que se trata de efectos acumulativos si el impacto final se comporta como la suma simple de estos impactos, o sinérgico, cuando se potencian entre sí, es decir, cuando el impacto final acumulado es mayor que la suma de los impactos individuales. En todo caso, se trata de los efectos producidos por las acciones humanas, ya sea a través de continuas adiciones o pérdidas de los mismos materiales o recursos, o debido al efecto compuesto ocasionado por la combinación de dos o más efectos (IAIA, 2003).

En el caso particular del Proyecto, el proceso de identificación de impactos se valoró, entre otros aspectos, la posible acumulación incremental de cada impacto, así como la posibilidad de ser mitigado y/o compensado.

Desde un enfoque basado a partir de la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, los principales generadores de cambio (GDC) previstos son los siguientes.

Etapa	Generador de cambio
Preparación	Movimiento de tierras y nivelación (desmonte y despalme)
	Presencia de vehículos y maquinaria
	Presencia de trabajadores
	Generación de residuos
Construcción	Instalación de obras temporales
	Presencia de vehículos y maquinaria
	Presencia de trabajadores

Consulta Pública

Etapa	Generador de cambio
	Generación de residuos
Operación y Mantenimiento	Presencia de trabajadores
	Generación de residuos

A partir de los generadores de cambio identificados anteriormente, se presentan de manera detallada el efecto o impacto que los generadores de cambio que ocasionarán a cada factor ambiental para cada una de las etapas del proyecto (preparación construcción, operación y mantenimiento):

Consulta Pública

Tabla 2: Generadores de cambio

Etapa	Generador de cambio	Factor		Efecto/impacto
Preparación	Presencia de vehículos y maquinaria	Aire		Aumento en las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria.
				Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y uso de maquinaria
				Dispersión de polvos fugitivos a la atmósfera a causa del movimiento de vehículos y maquinaria.
	Desmonte	Suelo		Pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica
		Agua		Modificación en la capacidad de infiltración y escurrimiento
		Medio Biótico	Flora	Pérdida de cubierta vegetal por motivo del Cambio de Uso de Suelo
			Fauna	Pérdida de zonas de refugio de las especies de fauna por motivo del Cambio de Uso de Suelo (CUS).
	Despalme			Posible afectación a especies de fauna silvestre
				Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la preparación del proyecto
	Presencia de vehículos y maquinaria	Suelo		Riesgo de contaminación del suelo por derrame de aceites y combustibles
				Compactación del suelo.
	Presencia de trabajadores durante el despalme	Salud y seguridad		Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)
				Atracción de fauna nociva u oportunista
				Generación de residuos de manejo especial.
		Agua		Generación de aguas residuales sanitarias.
Construcción	Uso de vehículos y maquinaria	Aire		Aumento en las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria.
				Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y uso de maquinaria
				Dispersión de polvos fugitivos a la atmósfera a causa del movimiento de vehículos y maquinaria.
		Paisaje		Disminución de la calidad escénica del paisaje

Consulta Pública

Etapa	Generador de cambio	Factor	Efecto/impacto
		Suelo	Compactación del suelo
			Pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica
			Generación de residuos peligrosos
			Riesgo de contaminación del suelo por derrame de aceites y combustibles
		Agua	Modificación en la capacidad de infiltración
	Presencia de trabajadores	Salud y seguridad	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)
			Generación de aguas residuales sanitarias
			Generación de residuos de manejo especial
			Atracción de fauna nociva u oportunista
		Fauna	Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la construcción del proyecto
Operación	Presencia de las líneas de trasmisión	Paisaje	Disminución de la calidad escénica del paisaje
		Avifauna	Posible afectación a la avifauna
Mantenimiento		Salud y seguridad	Generación de residuos de manejo especial
	Presencia de trabajadores para la realización de pruebas y puestas en servicio		Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)
			Generación de residuos de manejo especial
	Mantenimiento de los equipos y sistemas que componen el proyecto		Atracción de fauna nociva u oportunista
	Generación de RSU durante las pruebas y puestas en servicio		

Consulta Pública

5.3 Caracterización de los impactos

5.3.1 Factores de cambio generados por el hombre

Las actividades humanas transforman su entorno. Los cambios inducidos pueden ser directos o indirectos. Estos cambios podrían generar alguna perturbación o impacto en el ambiente.

Como perturbación se entiende un evento relativamente discreto en tiempo y espacio que altera la estructura de las poblaciones y comunidades, además causa cambios en la disponibilidad de recursos o en el ambiente físico.

Algunas otras definiciones que pueden ayudar a la influencia de los agentes directos de cambios son:

Aprovechamiento Sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

Contingencia Ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Daño ambiental: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales que desencadenan un desequilibrio.

Daño ambiental grave: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales y que afecta su estructura o función.

Desequilibrio ambiental grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de su entorno.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en los impactos de acciones particulares ocasionado al ambiente que resulta del incremento de los efectos por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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

Consulta Pública

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental regional.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la **imposibilidad** o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

5.3.1.1 Criterios

Cada uno de los criterios que se siguieron para evaluar la importancia, relevancia y magnitud de los impactos en el SAR se detallan a continuación.

a) Impacto potencialmente relevante específico. Aquellos impactos que por su naturaleza son específicos de las condiciones del SAR y que requieren de medidas de mitigación o de compensación, innovadoras, complejas y no convencionales.
b) Impactos mitigables con medidas rutinarias de protección ambiental. Estos son los impactos asociados de manera rutinaria a proyectos fotovoltaicos y que pueden ser mitigados o compensados por buenas prácticas implementadas de manera rutinaria, con desempeño probado nacional o internacionalmente.
c) Directos. Impactos primarios o de primer orden que serían causados por el proyecto y ocurren en el mismo sitio de componentes del proyecto.
d) Impactos indirectos. Impactos secundarios accionados por el proyecto que afectan al medio ambiente a través de las repercusiones provocadas a otros componentes del medio (Morris, 1995).
e) Impacto acumulativo. [6] Impactos provocados por la suma de impactos sobre los componentes del ambiente, generados por los proyectos ya pasados, existentes y futuros (Morris, 1995).

[6] *Impacto o efecto acumulativo: según la CEQ (Council on Environmental Quality de EUA), es aquel impacto en el medio ambiente que resulta del incremento de los impactos provenientes de la interacción con otras acciones del pasado, presente y/o previsibles en un futuro Bridget-IAIA (2009, 22 septiembre del 2009). "Cumulative Effects Assesment and Managment (CEAM)." Retrieved 20 julio, 2010, from http://www.iaia.org/IAIAWiki/cea.ashx?HL=cumulative,impact.*
Impacto o efecto acumulativo: según la CEQ (Council on Environmental Quality de EUA), es aquel impacto en el medio ambiente que resulta del incremento de los impactos provenientes de la interacción con otras acciones del pasado, presente y/o previsibles en un futuro Bridget-IAIA (2009, 22 septiembre del 2009). "Cumulative Effects Assesment and Managment (CEAM)." Retrieved 20 julio, 2010, from http://www.iaia.org/IAIAWiki/cea.ashx?HL=cumulative,impact.)

Consulta Pública

f) **Impacto acumulativo incremental o sinérgico.** [7] Los que, dados los procesos de cambio existentes dentro del SAR, pueden potenciar o influir sobre efectos o impactos en curso, resultando un impacto mayor a la suma individual de los impactos.

g) **Intensidad de la sinergia**
   1. **Impacto con sinergia negativa baja:** El impacto resultante no excede aproximadamente un 20% de la suma de los impactos individuales.
   2. **Impacto con sinergia negativa media:** El impacto resultante no excede aproximadamente el doble de la suma de los impactos individuales.
   3. **Impacto con sinergia negativa alta:** El impacto resultante es más del doble de la suma de los impactos individuales.

h) **Impacto antagonista o limitante (neutralizador).** Aquel impacto que puede atenuar, mitigar o contrarrestar otros impactos generados por el proyecto mismo o por otros procesos o agentes de cambio dentro del sistema.

Otra actividad relevante en la evaluación de impacto fue realizar estudio de casos en México, Centroamérica y la sistematización de información técnica y gráfica de proyectos fotovoltaicos, tanto en construcción como en operación para considerar ambos panoramas y facilitar más la proyección de los escenarios futuros.

Aunque no fueron considerados indicadores de impacto ni indicadores de significancia para su evaluación, se describieron los impactos según atributos consensuados de manera de mejorar su análisis y priorizar las acciones de mitigación según la relevancia de los efectos y, en parte, según la complejidad de:

5.3.1.2 Efecto del impacto

a) **Efecto poco ocasional**: El efecto puede ocurrir incidentalmente en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente, y existen medidas para evitar que la interacción suceda; ocurre una sola vez.
b) **Efecto ocasional:** El efecto se produce de vez en cuando (incidentalmente) en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente.
c) **Efecto temporal:** El efecto se produce de forma intermitente y frecuente.
d) **Efecto permanente**: El efecto se produce de forma continua.
e) **Efecto altamente reversible:** La tensión puede ser revertida dadas las condiciones del sistema y de forma inmediata.
f) **Efecto reversible a corto plazo:** Pero permanente durante 1 o 2 generaciones.
g) **Efecto reversible a largo plazo:** Con poca o sin intervención humana.
h) **Efecto irreversible o reversible:** Con importante efecto residual.
i) **Impacto con intensidad muy baja:** Cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias del recurso en la zona de estudio son menores a 24% del total.

[7] *Impacto sinérgico: aquel impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente*

Consulta Pública

5.3.1.3 Intensidad del impacto

a) **Impacto con intensidad moderada:** Los valores de la afectación están entre 30-50% del límite permisible, o si son afectadas entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
b) **Impacto con intensidad alta:** Cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 60% respecto al límite permisible, o si son afectadas entre 50-74% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
c) **Impacto con intensidad muy alta:** Cuando la afectación rebasa los valores permisibles, o si afecta a más del 75% de las existencias del recurso en la zona de estudio.

5.3.1.4 Alcance geográfico del impacto

a. **Impacto con ámbito en entorno inmediato:** Afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta la zona de estudio directa.
b. **Impacto con ámbito en entorno local:** El efecto ocurre hasta 5 km más allá de los límites del predio o derecho de vía.
c. **Impacto con ámbito en entorno regional:** El efecto se manifiesta más allá de la microcuenca en la que se propone el proyecto.
d. **Impacto con ámbito a gran escala:** Efecto con alcance que podría sobrepasar los límites del SAR.

5.3.1.5 Mitigabilidad o compensación

a) **Impacto mitigable con acciones rutinarias de protección socioambiental**. Para que un impacto se considere mitigable con medidas rutinarias de desempeño y eficacia probada, la medida de mitigación debe asegurar que no se generen impactos residuales de relevancia sobre los mismos componentes valiosos del ambiente, servicios del ecosistema, componentes de la biodiversidad o del bienestar humano potencialmente afectados. Además, la complejidad de implementación, transversalidad institucional, costos generales y efectividad de la medida deben ser conocidos y documentables. [8]
b) **Impacto compensable con acciones conocidas y efectivas.** Para que un impacto residual se considere eficazmente compensable, la medida de compensación debe asegurar la mejora y ampliación de los mismos componentes valiosos del ambiente, servicios del ecosistema, componentes de la biodiversidad o del bienestar humano afectados. Además, la complejidad de implementación, transversalidad institucional, costos generales y efectividad de la medida deben ser conocidos y documentables.
c) **Impacto potencialmente mitigable con acciones innovadoras, complejas y eficaces.** Para que un impacto se considere potencialmente mitigable el grupo de trabajo debe haber identificado medidas que podrían ser viables técnicamente y socialmente aceptables. En el proceso interactivo multidisciplinar, se pretendió

[8] *El proceso de diseño, implementación y supra evaluación de las medidas de mitigación, además del sistema de seguimiento y monitoreo, se desarrollan en detalle en pasos posteriores de esta Evaluación de Impacto*

Consulta Pública

asegurar que dichas medidas eviten que se mantengan impactos residuales o nuevos impactos indirectos “de las medidas de mitigación” que resultaran de relevancia para los receptores del cambio. Por su complejidad e innovación inherente, incertidumbres de implementación, transversalidad institucional, costos generales y eficacia de esas medidas, estos impactos socioambientales, si relevantes, fueron luego priorizados en el desarrollo de las medidas de mitigación, planes de monitoreo e indicadores de evaluación de desempeño.

Es importante señalar que, en el proceso de identificación y formulación de hipótesis de impactos, **los atributos de los impactos no son mutuamente excluyentes**, un mismo impacto puede describirse con atributos diversos.

Por ejemplo, un impacto indirecto puede haber sido clasificado también como acumulativo, sinérgico, antagonista, entre otros.

5.4 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

5.4.1 Elaboración de un Checklist específico

El fin de realizar el Checklist es el de identificar los impactos del proyecto, para después realizar el análisis de los impactos identificados por medio de la matriz de impactos. Este forma parte de la metodología en una primera fase, sin embargo, se complementa mediante la evaluación cuantitativa que ofrecen otras metodologías, como las matrices de impactos, entre otros.

Durante la elaboración del Checklist del proyecto se evaluaron los posibles impactos que se generarán por la construcción de dicho proyecto, esta consiste en una lista resumida de preguntas que evalúa la posible afectación a determinados factores ambientales y sociales.

Entre estos se encuentran:

- Uso de suelo del proyecto
- Población y vivienda
- Geología
- Agua
- Ruido
- Calidad del aire
- Transporte y vías de comunicación
- Biodiversidad
- Recursos naturales
- Riesgos
- Servicios públicos
- Disponibilidad de servicios
- Calidad escénica y paisaje
- Valor cultural

Consulta Pública

- Recreación

Cada uno de los factores pueden verse afectados por la construcción del Proyecto de acuerdo con la naturaleza del impacto, es decir, impacto potencial significativo, impacto potencial significativo mitigable, impacto no significativo y considerado de igual forma cuando no ocasiona impacto (No es impacto).

Impacto potencial significativo. - Es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto potencial significativo mitigable. - Es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que tiene la posibilidad, suspicacia o susceptibilidad de ser aminorado, moderado, disminuido o compensado con las medidas adecuadas para restablecer la armonía del ecosistema.

Impacto no significativo. - Es aquel impacto que no tiene relevancia; en este caso, sobre el ecosistema y que, fácilmente puede ser remediado con las medidas de mitigación adecuadas.

No es impacto. - Es aquel que no produce impactos en el ecosistema.

Figura 1: Conclusiones Generales del Checklist

	Conclusión General
☑	No tiene impactos significativos
☐	Tiene impactos significativos en el ambiente que se compensan de forma completa con las medidas de mitigación adecuadas
☐	Puede tener impactos significativos en el medio ambiente difíciles de mitigar
☐	Puede tener impactos significativos en el medio ambiente y al menos uno debe ser analizado adecuadamente, para plantear las medidas de mitigación adecuadas

Consulta Pública

De acuerdo con lo anterior, en el Checklist presentado para el Proyecto, se observa que los principales impactos tienen que ver con:

- **Erosión del suelo.**
- **Pérdida de infiltración.**
- **Presencia de especies endémicas.**
- **Niveles de ruido.**
- **Suspensión de partículas.**
- **Manejo de sustancias o materiales peligrosos.**
- **Accidentes laborales.**
- **Afectaciones al paisaje.**

Todos ellos considerados como impactos no significativos, ya que el área del proyecto se encuentra altamente impactada, debido a las actividades antropogénicas que se ejercen en el área y que son ajenas al proyecto, por lo que no se alterará de manera significativa los ecosistemas, los recursos naturales, la salud o la continuidad de los procesos naturales que actualmente se encuentran en el área. Además, todos los impactos se realizarán de manera puntual sobre el AP.

5.4.2 Matriz de evaluación cuantitativa de impactos

El análisis de las interacciones de los generadores de cambio y los factores ambientales se realizó para determinar si existe o no alguna relación causa-efecto, tanto positiva como negativa, así como la intensidad de las consecuencias de los generadores de cambio y las tendencias actuales de dichas relaciones utilizando como base el marco conceptual propuesto por el documento de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Montes, Sala 2007). Siguiendo las metodologías propuestas internacionalmente de evaluación de impactos se elaboró una matriz en la que la valoración de impactos se realizó para cada criterio de evaluación (intensidad, tendencia, tiempo, acumulación, entre otros) y para cada impacto identificado, en los que se asignó un valor de 0 a 3.

La simbología propuesta consta de cuatro direcciones de flechas que señalan la tendencia del impacto con respecto a su interacción sobre los factores ambientales y los valores clave; y una gama de cuatro colores para representar la intensidad del impacto desde negativa muy alta hasta positiva muy alta de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 2: Valoración de impactos

Instructivo de interpretación					
		0	± 1	± 2	± 3
Tendencia		A la baja ↘	Continuo o neutro ➡	A la alta ↗	Muy Alta ⬆
Intensidad		Color	Color	Color	Color
Tiempo		-	(0-2 años)	(3 - 10 años)	(10 - 35 años)
Acumulación		Sin Acumulación	2 Impactos acumulados	3 Impactos acumulados	4 o + Impactos acumulados
Sinergia		Sin sinergia	Baja	Media	Alta
Efecto		-	Ocasional	Temporal	Permanente
Reversibilidad		Altamente reversible	Reversible a corto plazo	Reversible a mediano plazo	Indefinido
Ámbito		-	Inmediato	Local	Regional
Mitigabilidad		-	Medidas de Mitigación Especiales	Medidas de mitigación	Buenas prácticas
Significancia		-	Baja	Media	Alta
Etapa		-	Preparación	Construcción	Operación

Consulta Pública

Figura 2: Matriz de impactos

Impacto	Descripción del Impacto	Tendencia	Intensidad	Tiempo	Acumulación	Sinergia	Efecto	Reversibilidad	Ámbito	Mitigabilidad	Significancia	Etapa de Preparación	Etapa de Construcción	Etapa de Operación	Total
Pérdida de cubierta vegetal por motivo del Cambio de Uso de Suelo	El Cambio de Uso de Suelo generará la pérdida de la cubierta vegetal en el área solicitada, durante la etapa de preparación del sitio.	1	1	1	2	0	3	3	1	-2	2	X			12
Posible afectación a la avifauna	Derivado de la presencia de la línea de trasmisión, existirá la posibilidad de que las aves colicionen o mueran por electrocutamiento	1	1	1	2	0	3	3	1	-2	1			X	11
Compactación del suelo	Derivado del uso de vehículos y maquinaria el suelo será compactado	1	1	1	0	0	2	3	1	-2	1	X	X	X	8
Posible afectación a especies de fauna silvestre	Las actividades de preparación y construcción del parque solar pueden derivar en una afectación a las especies de fauna silvestre	0	1	1	1	0	2	1	2	-2	2	X	X		8

Consulta Pública

Pérdida de zonas de refugio de las especies de fauna por motivo del Cambio de Uso de Suelo (CUS).	El cambio de uso de suelo representará una pérdida de hábitat de las especies de fauna que habitan en el área propuesta para el Cambio de Uso de Suelo (CUS).	↘ 0	1	1	1	0	2	2	1	-2	1	X			7
Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Derivado de la presencia de trabajadores en el área, se generarán residuos de este tipo	↘ 0	1	3	0	0	2	1	2	-3	1	X	X		7
Generación de aguas residuales sanitarias	Debido a la presencia de trabajadores se generarán aguas residuales sanitarias	↘ 0	1	3	0	0	1	2	2	-3	1	X	X		7
Atracción de fauna nociva u oportunista	Debido a la presencia de trabajadores se generarán residuos urbanos y sanitarios, mismos que pueden atraer fauna nociva u oportunista	↘ 0	1	3	1	0	1	1	2	-3	1	X	X		7
Disminución de la calidad escénica del paisaje	La presencia de maquinaria, vehículos y a la misma línea de transmición, se afectará la calidad escénica del paisaje	↘ 0	1	1	1	0	2	1	1	-2	1	X	X	X	6

Consulta Pública

Dispersión de polvos fugitivos a la atmósfera a causa del movimiento de vehículos y maquinaria	La circulación de vehículos y maquinaria levantará polvos y partículas del suelo que pudieran representar una afectación a la salud de los trabajadores y las personas que desarrollen sus actividades en las cercanías del área de proyecto	0	1	1	0	0	2	1	2	-3	1	X	X		5
Generación de residuos de manejo especial	Derivado de las actividades correspondientes a la preparación y construcción del proyecto se generarán este tipo de residuos que van desde costales que contuvieron cemento, así como empaques de herramientas y refacciones	0	0	3	0	0	2	1	1	-3	1	X	X		5
Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y uso de maquinaria	Debido a la presencia de vehículos y maquinaria en el área del proyecto, se emitirán gases contaminantes producto de la combustión interna de estos vehículos	0	1	1	0	0	2	1	2	-3	1	X	X		5
Aumento en las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria	Derivado al incremento de vehículos y maquinaria en la zona por motivo de la preparación del terreno y construcción del proyecto, habrá un incremento en el ruido	0	0	1	0	0	2	2	2	-3	1	X	X		5

Consulta Pública

Pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica	Derivado del CUS, se incrementará la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica	0	1	1	1	0	1	0	1	-2	1	X	X		4
Modificación en la capacidad de infiltración y escurrimiento	Derivado del CUS, se modificará el volumen de agua infiltrada al suelo	0	1	1	1	0	1	0	1	-2	1	X	X		4
Riesgo de contaminación del suelo por derrame de aceites y combustibles	El uso de vehículos y maquinaria podría contaminar el suelo por derrame accidental de aceites y combustibles si no se les da el mantenimiento adecuado	0	1	1	0	0	1	1	1	-3	1	X	X		3
Generación de residuos peligrosos	Derivado de las actividades correspondientes a la preparación y construcción del proyecto se generarán este tipo de residuos	0	1	0	0	0	2	1	1	-3	1	X	X		3

Consulta Pública

Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la preparación y construcción del proyecto	Durante la preparación y construcción del proyecto existirá el posible riesgo de contacto de fauna silvestre con el personal que labore para el proyecto	0	0	1	0	0	1	1	1	-2	1	X	X		3
Generación de empleos directos e indirectos	El desarrollo del proyecto conlleva la generación de varios empleos, muchos de los cuales serán aprovechados por los habitantes de las localidades cercanas	0	2	1	1	1	3	2	2	NA	1	X	X		13

Consulta Pública

5.4.3 Impactos acumulativos y sinérgicos

Se evalúan los impactos acumulativos del proyecto, de acuerdo con las siguientes definiciones

Impacto acumulativo. Impactos provocados por la suma de impactos sobre los componentes del ambiente, generados por los proyectos ya pasados, existentes y futuros (Morris et al, 1995).

Impacto acumulativo sinérgico. Los que, dados los procesos de cambio existentes dentro del SAR, pueden potenciar o influir sobre efectos o impactos en curso, resultando un impacto mayor a la suma individual de los impactos.

1. **Impacto con sinergia negativa baja:** El impacto resultante no excede aproximadamente un 20% de la suma de los impactos individuales.
2. **Impacto con sinergia negativa media:** El impacto resultante no excede aproximadamente el doble de la suma de los impactos individuales.
3. **Impacto con sinergia negativa alta:** El impacto resultante es más del doble de la suma de los impactos individuales.

El proyecto generará impactos acumulativos y sinérgicos, los cuales se identificaron a partir de la Matriz de Evaluación (ver figura 2), y son aquellos que presentan valores diferentes a cero en el criterio de acumulación y sinergia, entre ellos se encuentran:

Impacto	Acumulativo	Sinergia
Impactos negativos		
Pérdida de cubierta vegetal por motivo del Cambio de Uso de Suelo	✓	
Posible afectación a la avifauna	✓	
Posible afectación a especies de fauna silvestre	✓	
Pérdida de zonas de refugio de las especies de fauna por motivo del Cambio de Uso de Suelo (CUS).	✓	
Atracción de fauna nociva u oportunista	✓	
Disminución de la calidad escénica del paisaje	✓	
Pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica	✓	
Modificación en la capacidad de infiltración y escurrimiento	✓	
Impactos positivos		
Generación de empleos directos e indirectos	✓	✓

Consulta Pública

Todos ellos se derivan de los impactos provenientes de las actividades antropogénicas que se ejercieron en el sitio con anterioridad como actividades agrícolas y de la expansión de la mancha urbana, caminos de terracería, líneas de trasmisión y la presencia de la futura Central de Ciclo Combinado La Charrería y de la Subestación de Maniobras y Punto de Interconexión asociadas a la Central del Ciclo Combinado La Charrería; por lo que la realización de dichos proyectos representará una acumulación de los impactos representados en la matriz de impactos durante las actividades de preparación, construcción y operación incluyendo el mantenimiento del Proyecto.

Todos los impactos serán objeto de la aplicación de medidas de mitigación, compensación, control, desarrollo y ejecución de programas que permitan minimizar los efectos negativos que pudieran presentarse sobre el medio y en todo momento mantener la operación funcional del SAR.

5.5 Valoración de impactos

Una vez identificada la intensidad y tendencia de cada impacto, se realizó un análisis cualitativo de éstos, de manera que se pudieran priorizar con base en los siguientes puntos:

- Potencial repercusión sobre servicios del ecosistema.
- Interacción con procesos de cambio previos.
- Interacción con otros generadores de cambio e impactos.
- Mitigabilidad o compensabilidad.
- Intensidad y tendencia del impacto.

La importancia de los impactos identificados, se determinó con la finalidad de priorizar y dar el peso relativo que cada uno de los impactos tienen sobre los factores ambientales considerados para el proyecto.

Como se mencionó anteriormente para cada impacto se le asignó un valor a cada uno de los parámetros de la tabla de valoración de impactos. Tomando en cuenta el valor de significancia más alto es 3, lo que resulta un total de 30 puntos.

Tabla 3: Valor de significancia máximo

Valor de significancia máximo	
Tendencia	3
Intensidad	3
Tiempo	3
Acumulación	3
Sinergia	3
Efecto	3
Reversibilidad	3
Ámbito	3
Mitigabilidad	3
Significancia	3
Total	**30**

Consulta Pública

Debido al valor de afectación a la calidad ambiental que un determinado impacto tiene sobre algún parámetro ambiental en una situación dada, o en el que se prevé el resultado de una acción o proyecto, es variable y a cada impacto le corresponde un cierto grado de efecto a la calidad ambiental. Para obtener valores de calidad comparables, se utilizó el modelo de Batelle (Cotan-Pinto Arroyo S, 2007), en el que el extremo óptimo se le asigna el 1, y al pésimo el 0. Indica el sistema para establecer la "función de evaluación" o de "transformación" de la calidad ambiental de un parámetro, en función de su magnitud.

Como parte de la evaluación de impactos se realizó un análisis mediante las funciones de transformación aplicando el modelo de Batelle (op.cit), adaptado de acuerdo a la matriz de evaluación de impactos realizada por Romero Luna (2013).

Para representar la significancia de cada uno de los impactos identificados en la matriz de impactos con respecto a la afectación a la calidad ambiental. El primer paso fue dividir el total del valor de significancia de cada impacto entre el valor de significancia total de los parámetros (30).

Para poder extrapolar la afectación de cada uno de los impactos al valor de la calidad ambiental y dar el peso relativo que cada uno de los impactos, se dividió el valor de la calidad ambiental de cada impacto entre el valor total de la calidad ambiental (**3.667**). Lo que expresa la importancia de cada uno de los impactos, con respecto a la calidad ambiental en la que el extremo óptimo corresponde a 1, y al pésimo 0.

Tabla 4: Importancia relativa de impactos

Impacto	Valor de significancia total para el proyecto	Calidad Ambiental	Importancia del impacto
Pérdida de cubierta vegetal por motivo del Cambio de Uso de Suelo	12	0.400	0.107
Posible afectación a la avifauna	11	0.367	0.098
Compactación del suelo	8	0.267	0.071
Posible afectación a especies de fauna silvestre	8	0.267	0.071
Pérdida de zonas de refugio de las especies de fauna por motivo del Cambio de Uso de Suelo (CUS).	7	0.233	0.063
Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	7	0.233	0.063
Generación de aguas residuales sanitarias	7	0.233	0.063
Atracción de fauna nociva u oportunista	7	0.233	0.063
Disminución de la calidad escénica del paisaje	6	0.200	0.054
Dispersión de polvos fugitivos a la atmósfera a causa del movimiento de vehículos y maquinaria	6	0.200	0.054

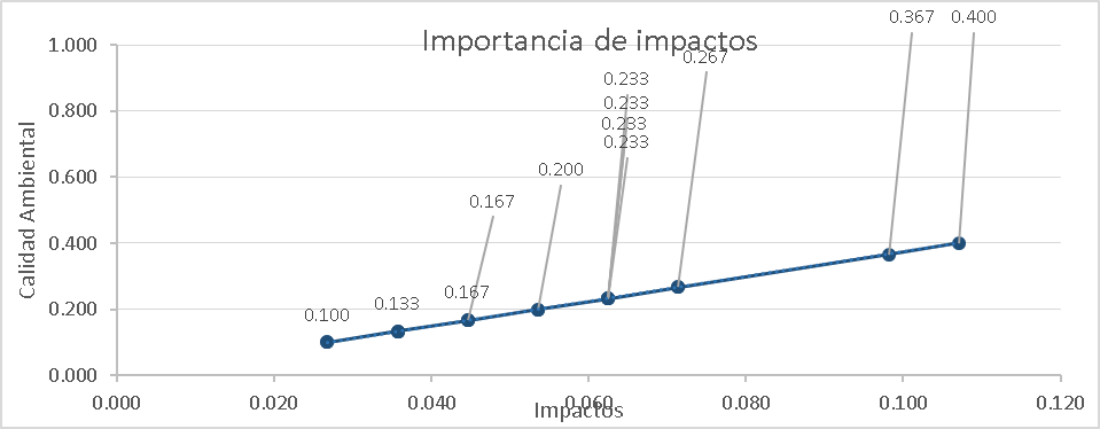
Consulta Pública

Impacto	Valor de significancia total para el proyecto	Calidad Ambiental	Importancia del impacto
Generación de residuos de manejo especial	5	0.167	0.045
Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y uso de maquinaria	5	0.167	0.045
Aumento en las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria	5	0.167	0.045
Pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica	4	0.133	0.036
Modificación en la capacidad de infiltración y escurrimiento	4	0.133	0.036
Riesgo de contaminación del suelo por derrame de aceites y combustibles	4	0.133	0.036
Generación de residuos peligrosos	3	0.100	0.027
Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la preparación y construcción del proyecto	3	0.100	0.027
Total		**3.667**	**1.00**

Consulta Pública

Para representar la importancia de los impactos identificados, con respecto a la afectación que tendría cada uno de ellos a la calidad ambiental se extrapolaron los valores obtenidos en la siguiente gráfica.

Figura 3: Gráfica de importancia de impactos



De acuerdo con el análisis anteriormente realizado se concluye que los impactos que tendrán mayor afectación a la calidad ambiental son:

- **Pérdida de cubierta vegetal por motivo del Cambio de Uso de Suelo (0.4)**
- **Posible afectación a la avifauna (0.367)**
- **Compactación del suelo (0.267)**
- **Posible afectación a especies de fauna silvestre (0.267)**
- **Pérdida de zonas de refugio de las especies de fauna por motivo del Cambio de Uso de Suelo (0.233)**

A pesar de que los impactos en la pérdida de suelo e infiltración no muestran valores de afectación a la calidad ambiental altos, se les considera de importancia; por lo que las medidas de prevención, mitigación y compensación se establecen en el Capítulo 6 del presente documento, con la finalidad de minimizar o eliminar dichos impactos.

Es importante mencionar que, a pesar de ser estos los impactos de mayor valor en cuanto a su efecto en la calidad ambiental, el sitio en el que se desarrollará el Proyecto se encuentra impactado por actividades antropogénicas anteriores al mismo, como lo son la agricultura, la presencia de infraestructura de transmisión eléctrica, así como de caminos y zonas desprovistas de vegetación. Además, todos los impactos descritos en este capítulo serán puntuales, por lo que el desarrollo de las Líneas de Transmisión no generará un impacto mayor al actual.

Consulta Pú

5.5.1 Impactos negativos

Pérdida de cubierta vegetal por motivo del Cambio de Uso de Suelo

El Cambio de Uso de Suelo generará la pérdida de la cubierta vegetal en el área solicitada, durante la etapa de preparación y construcción del sitio. Por lo que las especies de flora silvestre se verán afectadas.

Posible afectación a especies la avifauna

Derivado de la presencia de las líneas de trasmisión; ya que representa un peligro potencial para la avifauna circundante debido a la posibilidad latente de morir o lastimarse por colisión o electrocutamiento.

Compactación del suelo

Derivado de la obra de preparación (despalme) y construcción, el suelo será compactado.

Posible afectación a especies de fauna silvestre

Las actividades de preparación y construcción de las líneas de transmisión pueden derivar en una afectación a las especies de fauna silvestre.

Pérdida de zonas de refugio de las especies de fauna por motivo del Cambio de Uso de Suelo (CUS).

El Cambio de Uso de Suelo representá una pérdida de hábitat de las especies de fauna que habitan en el área propuesta para el Cambio de Uso de Suelo (CUS).

Generación de residuos sólidos urbanos

Se denomina residuo municipal o residuo sólido urbano (RSU) a aquel originado en los núcleos urbanos como resultado de las actividades domésticas, comerciales, o al que por su composición es similar a éste. Por ejemplo, son residuos sólidos urbanos los restos orgánicos de alimentos, los envases y envoltorios, las botellas o recipientes de vidrio. De manera general, los residuos urbanos no se consideran peligrosos ni tóxicos. Debido a la presencia de trabajadores es factible que se generen este tipo de residuos.

Generación de aguas residuales sanitarias

Estas aguas sanitarias, se entienden como las que se generarán por uso de los trabajadores en las áreas de proyecto para la satisfacción de sus necesidades biológicas, los cuales pueden derivar en afectaciones a la salud para los trabajadores.

Atracción de fauna nociva u oportunista

La presencia de trabajadores generará residuos sólidos urbanos y por ende estos podrían resultar factibles para roedores o algún otro animal oportunista y que resulte nocivo para la salud de los trabajadores.

Disminución de la calidad escénica del paisaje

La presencia de maquinaria y vehículos, la calidad escénica del paisaje únicamente durante la etapa de preparación y construcción.

Consulta Pública

Dispersión de polvos fugitivos, por movimiento de vehículos y maquinaria

Debido al tráfico de vehículos ligeros y maquinaria se provocará el movimiento de las partículas del suelo al aire.

Generación de residuos de manejo especial

Este tipo de residuos se generarán durante las etapas de preparación y construcción, como se mencionó anteriormente estos residuos incluyen; costales que contuvieron cemento, cal y otros insumos de construcción, escombro, o latas de pintura vacías (que no sean a base de plomo o cromo), entre otros. El mal manejo de estos podría ocasionar contaminación de suelo.

Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y uso de maquinaria

Debido a la presencia de vehículos y maquinaria en el área del proyecto, se emitirán gases contaminantes producto de la combustión interna de estos vehículos.

Aumento en las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria

Derivado al incremento de vehículos y maquinaria en la zona por motivo de la preparación del terreno y construcción del proyecto, habrá un incremento en el ruido.

Pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica

Derivado del CUS, se incrementará la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica.

Modificación en la capacidad de infiltración y escurrimiento

Derivado del CUS, se modificará el volumen de agua infiltrada al suelo.

Riesgo de contaminación del suelo por derrame de aceites y combustibles

El uso de vehículos y maquinaria podría contaminar el suelo por derrame accidental de aceites y combustibles si no se les da el mantenimiento adecuado

Generación de residuos peligrosos

Este tipo de residuos se generarán durante las etapas de preparación y construcción, es importante señalar que este tipo de residuo se generará siempre y cuando ocurra alguna contingencia derivada del mal funcionamiento de algún vehículo o maquinaria, del cual se derrame combustible o líquido de motor, el mal manejo de estos podría ocasionar contaminación al suelo o incluso riesgo de accidentes.

Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la preparación y construcción del proyecto

Durante la preparación y construcción del proyecto existirá el posible riesgo de contacto de fauna silvestre con el personal que labore para el proyecto.

Consulta Pública

5.5.2 Impactos positivos

Generación de empleos directos e indirectos.

El desarrollo del proyecto conlleva la generación de varios empleos, muchos de los cuales serán aprovechados por los habitantes de las localidades cercanas.

Personal necesario en las etapas de preparación y construcción

Se calcula una media de 30 trabajadores, durante los 17 meses previstos.

Personal necesario en la etapa operación y mantenimiento

Debido a que estos proyectos son operados de manera automática casi en su totalidad, sólo será necesaria la contratación permanente de 17 personas aproximadamente durante la operación y mantenimiento incluyendo personal de control y de vigilancia.

Como se puede apreciar en la matriz de evaluación cuantitativa de impactos, se observan los efectos positivos y negativos que se presentarán durante el tiempo que dure la preparación, construcción y operación, de los cuales, los impactos bajos y moderados, serán mitigados durante todas las fases que contempla el desarrollo del proyecto, incluyendo las actividades de mantenimiento.

Tabla 5: Intensidad de los impactos identificados

	Preparación del Sitio		Construcción		Operación	
Significancia	**Positivo**	**Negativo**	**Positivo**	**Negativo**	**Positivo**	**Negativo**
Baja		16		15		2
Media	1	1	1			1
Alta						

Los resultados de la aplicación de la metodología de evaluación de impactos, indican que los únicos impactos de **significancia Media permanentes** están relacionados con la pérdida de cubierta vegetal por motivo del CUS y la posible afectación de la avifauna por la presencia de las líneas de trasmisión, sin embargo, se llevará a cabo el balizaje del tendido eléctrico para prevenir las posibles muertes por colisión o electrocutamiento; esta posibilidad solo puede ocurrir en la etapa de operación del proyecto; de igual modo, el CUS representa una afectación directa para las especies de flora silvestre que conforman la cubierta vegetal, por lo que será necesario llevar a cabo el rescate y reubicación de los individuos que se encuentren en las zonas propuestas para el Cambio de Uso de Suelo, así como la reforestación para compensar la pérdida de la cubierta vegetal.

Consulta Pública

Los impactos de **significancia Baja** durante la preparación y construcción del proyecto, están relacionados con la posible afectación a especies de fauna silvestre, a la pérdida de sus zonas refugio; la generación de RSU, aguas sanitarias, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, atracción de fauna nociva u oportunista, disminución de la calidad escénica del paisaje, dispersión de polvos, emisiones a la atmósfera y de ruido, pérdida de suelo por erosión, modificación en la infiltración, riesgo de contaminación por derrames y el riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal. Estos impactos serán temporales ya que se presentarán durante las etapas de preparación y construcción del proyecto.

El impacto de **significancia Baja permanente** que se identificó tiene que ver con la compactación del suelo. Este impacto será objeto de la aplicación de medidas concretas para minimizar y compensar el impacto ocasionado por dicha actividad.

Todos estos impactos serán objeto de la aplicación de medidas de mitigación, compensación, control, desarrollo y ejecución de programas que permitan minimizar los efectos negativos que pudieran presentarse sobre el medio y en todo momento mantener la operación funcional del SAR.

Para establecer un escenario con medidas de mitigación se consideró como es que el entorno se verá afectado o beneficiado a partir de la construcción del Proyecto. Puntualmente la preparación del sitio, construcción, opración y mantenimeinto de la LT Maniobras La Charrería Entq. Atequiza-Tierra Mojada Maniobras (A3M50), Dirección a Zapotlanejo no representa una afectación en su entorno ya que la superficie de afectación es mínima en relación al SAR.

5.6 Conclusiones

Para establecer un escenario con medidas de mitigación se consideró como es que el entorno se verá afectado o beneficiado a partir de la construcción del Proyecto. Puntualmente su construcción no representa una afectación en su entorno ya que la superficie de afectación es mínima en relación al SAR.

Desde la preparación y construcción, así como durante el tiempo que perdure la operación del presente proyecto, se realizarán las medidas de mitigación, compensación, prevención y buenas prácticas necesarias para los impactos generados.

Los resultados de la aplicación de la metodología indican que los principales impactos están relacionados con la pérdida de cubierta vegetal por motivo del CUS, la posible afectación a la avifauna por la presencia de las líneas de transmisión, la compactación del suelo, la posible afectación a especies de fauna silvestre y la pérdida de zonas de refugio de las especies de fauna por motivo del CUS.

- Es posible compensar o mitigar los principales impactos generados por el Proyecto, así como todos los demás impactos negativos, de manera que se mantenga la integridad funcional del ecosistema.
- Con base en lo establecido en capítulos anteriores y la evaluación de los impactos que podría generar el proyecto sobre el SAR, se ha establecido que los principales impactos no tienen afectaciones fuera del área requerida para la construcción del

Consulta Pública

proyecto.

- Por otro lado, el proyecto presenta impactos puntuales y locales, el diseño del mismo se realizó bajo los principios de sustentabilidad social y ambiental.
- No todos los impactos son negativos, estos impactos representan una afectación al medio social y al ambiente en distintas magnitudes, se aplicarán las medidas y programas con los cuales se plantea mitigar, evitar y corregir los impactos presentes en el área durante la preparación del sitio, construcción operación y mantenimiento del proyecto.

La construcción del proyecto LT Maniobras La Charrería Entq. Atequiza-Tierra Mojada Maniobras (A3M50), Dirección a Zapotlanejo, hace posible la trasmisión de energía eléctrica generada por la Central de Ciclo Combinado La Charrería, que de acuerdo a la Ley de la Industria Eléctrica, al ser una obra asociada a una infraestructura generadora de energía de "Alta Eficacia" cumple en la totalidad de su proceso con lo establecido en el protocolo de Kyoto, en referencia a la trasmisión de energía proveniente de sistemas eficaces que disminuyen la cantidad de GEI, energía obtenida a partir de la captura y almacenamiento geológico que tengan una eficacia igual o superior en términos de kwh-generado por tonelada de CO_2 equivalente emitida a la atmósfera a la eficacia mínima que establezca la CRE (Comisión Reguladora de Energía) y los criterios de emisiones establecidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; tecnologías consideradas de bajas emisiones de carbono conforme a estándares internacionales, por tales aseveraciones, el desarrollo del proyecto hace eficiente la trasmisión y distribución de energía eléctrica mediante principios de sustentabilidad y preservación del ambiente.

Dadas las condiciones económicas que actualmente presenta la economía nacional, los proyectos que incentiven la regeneración de la economía regional y nacional, así como la creación de empleos directos a todos los niveles, representa un gran estímulo a nivel socioeconómico, además la política de construcción y operación del proyecto prevé operar con las medidas de mitigación y compensación necesarias para que también el proyecto sea ambientalmente viable.

Aunado a lo anterior y de acuerdo al Nuevo Plan Nacional de Desarrollo, en cuanto a la Política Social mediante el Desarrollo Sostenible, el presente proyecto apoyará está política a nivel local, estatal y nacional. Esto dado que generará fuentes de empleo, incrementará el ingreso de los ejidatarios de la zona, mejorará el abastecimiento eléctrico en la región mediante tecnología limpia y eficiente, y ayudará a diversificar las actividades productivas de la zona.

En este sentido en el escenario en el cual este proyecto no se lleve a cabo, retrasaría el impulso en el crecimiento económico en la zona, mediante la protección y conservación del ambiente, cumpliendo los objetivos planteados a nivel nacional e internacional para reducir la dependencia de combustibles fósiles para la generación y distribución de energía eléctrica.

Consulta Pública

6 ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 493

6.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 493
6.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 495
6.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, ASÍ COMO DE LA VIABILIDAD Y EFICACIA DE SU APLICACIÓN 496
6.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS, DE CONTROL Y DE MITIGACIÓN 500
6.2.2 DURACIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES CORRECTIVAS O DE MITIGACIÓN 511
6.2.3 FASE DE ABANDONO 511
6.2.4 IMPACTOS RESIDUALES 511
6.3 ANÁLISIS EN EL AUMENTO DE LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA 515
6.3.1 ANÁLISIS DE LA MODIFICACIÓN EN LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN Y AL ESCURRIMIENTO 516
6.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FINANZAS 518

Consulta Pública

6 ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

En este capítulo se describe, en función de lo que establece la Fracción VI del Artículo 13 del REIA, que las Manifestaciones de Impacto Ambiental modalidad Regional deberán contener las *Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del Sistema Ambiental Regional;* por lo que a continuación se desarrollarán las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados en el capítulo 5 de este documento; en este sentido, se propondrán las medidas correspondientes y ambientalmente viables a llevarse a cabo, para prevenir, reducir, mitigar compensar o restaurar el nivel de impacto ambiental que se pudiera ocasionar por el desarrollo del proyecto.

Todas las acciones a realizar deben considerarse desde las etapas de planeación y diseño del proyecto, para ser aplicadas durante la preparación, construcción y operación del mismo, siendo la empresa **DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG** la responsable de la calidad ambiental del sitio del proyecto al término de la obra y durante la etapa de operación y mantenimiento. Ante ello deberá vigilar la correcta instrumentación y aplicación de las medidas propuestas, para mantener la calidad ambiental existente y minimizar las posibles afectaciones derivadas de la presencia del Proyecto LT Maniobras La Charrería Entq. Atequiza-Tierra Mojada Maniobras (A3M50), Dirección a Zapotlanejo.

El diseño de las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales considera aquellas acciones que han sido satisfactorias en proyectos similares tomando en cuenta el área del proyecto y su interacción con otros proyectos, potencializando los efectos residuales o acumulativos. De acuerdo a lo anterior, la mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas que un proyecto puede generar sobre el entorno natural y humano. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los factores o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenía con anterioridad a la perturbación causada (Espinoza, 2002).

6.1 Programa de Vigilancia Ambiental

La implementación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), tiene como función ser la guía a seguir por el promovente para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos ambientales derivados de la implementación del Proyecto, en cada una de las etapas de su desarrollo.

El PVA se programa desde el inicio de la etapa de preparación del sitio y hasta concluir su operación, incluyendo la etapa de mantenimiento, aun cuando el objetivo del promovente del proyecto es ampliar indefinidamente su vida útil. Dicho programa permitirá tener un control en los impactos y prevenir impactos no identificados generados a lo largo de las etapas del Proyecto.

Consulta Pública

Objetivos:

- Fijar los procedimientos para obtener indicadores ambientales que permitan monitorear el éxito de las medidas, así como los programas generados para su cumplimiento.
- Observar el desarrollo ambiental del proyecto tomando como base la normatividad ambiental vigente y aplicable al mismo.
- Revisar el cumplimiento de las medidas de mitigación descritas en la MIA-R.
- Verificar y evaluar la efectividad de las medidas propuestas.

Metas:

Disminuir el efecto de los impactos significativos del proyecto, propiciando el cuidado del ambiente, así como potencializar los efectos positivos que el desarrollo de este tipo de proyectos implica, al producir emisiones bajas de carbono y utilizar los recursos naturales de manera eficiente.

Responsable:

El responsable de la aplicación de este programa será la empresa **DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG**., el responsable de vigilar que se aplique correctamente el Programa de Vigilancia Ambiental.

Alcances:

El PVA, contempla todas las medidas de mitigación, compensación y prevención determinadas para cada uno de los impactos ambientales identificados en el proceso de evaluación de impacto ambiental dentro de la MIA-R, así como los subprogramas específicos en lo que se contienen dichas medidas.

Método:

Para la realización de los programas propuestos se contará con las siguientes herramientas específicas:

- **Hojas de reporte**

Las hojas de reporte servirán para identificar, clasificar y notificar aquellos incidentes que alteren el cumplimiento de las medidas de mitigación. Estas hojas servirán como reportes al describir los desvíos detectados, los involucrados y las medidas aplicadas para corregir el desvío.

- **Generación de indicadores**

Se obtendrá indicadores del cumplimiento de las medidas de mitigación las que permitirán obtener volúmenes, niveles y valores cuantificables que sustenten el cumplimiento de todo lo establecido. Estos indicadores son propios a cada rubro y podrán aparecer nuevos conforme avance el PVA.

Consulta Pública

- **Reportes**

En función a las hojas de reporte, así como los indicadores y el cumplimiento de los programas específicos incluidos en este documento, se realizarán reportes anuales; que contendrán la información recabada, así como el análisis de la misma, permitiendo por medio de retroalimentación la mejora del PVA.

Se presentarán reportes anualmente, los cuales incluirán:

- Bitácora de obra.
- Memoria técnica de la ejecución de las obras realizadas.
- Croquis de ubicación de las acciones realizadas.
- Superficie y cuantificación de las obras realizadas.
- Monitoreo de las acciones realizadas.
- Evaluación de la efectividad de las acciones realizadas.

Con la información contenida en el PVA, se podrá establecer el cumplimiento de cada una de las acciones realizadas, así mismo se evaluará la efectividad de la aplicación de las medidas de mitigación.

Las medidas de conservación de los diferentes factores ambientales estarán apegadas en todo momento a las leyes, y normas y reglamentos ambientales aplicables vigentes.

6.1.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

La evaluación de impacto ambiental, es una herramienta que permite planificar la gestión ambiental de las acciones e iniciativas a las cuales se aplica. El estudio de las principales interacciones entre las acciones propuestas y el ambiente facilita la formulación de recomendaciones cuyo objetivo sea minimizar o eliminar sus impactos adversos, potenciar los beneficios y trazar directrices de manejo (Sánchez, 2011).

Es así que se realiza el ejercicio de evaluación de los impactos relevantes, de construcción de escenarios futuros en lo que el proyecto se desarrollaría, la identificación de modificaciones que sufriría el SAR, la identificación de componentes y procesos del mismo que se podrían ver modificados por dicho proyecto.

Posteriormente, es necesario identificar y evaluar la factibilidad de desarrollar un conjunto de medidas que puedan prevenir, eliminar, mitigar o compensar aquellos efectos que fueron visualizados en el ejercicio predictivo con el fin de mejorar el desempeño ambiental del proyecto.

El presidente de la Sociedad Internacional de Impacto Ambiental (Sánchez, 2011) señala que se entiende como desempeño ambiental al conjunto de resultados concretos y demostrables de protección ambiental.

Este tendrá a ser más satisfactorio a medida que las acciones del proyecto se vayan planificando para asegurar la protección ambiental y el mantenimiento de los servicios de los ecosistemas principales. En la actualidad, la planificación y evaluación del desempeño ambiental depende de un análisis de sustentabilidad cuyo objetivo es analizar de qué

Consulta Pública

forma los proyectos pueden contribuir a la recuperación de la calidad ambiental, al desarrollo social y a la actividad económica de la comunidad o de la región bajo su influencia (Corporación Financiera Internacional, 2003; Sánchez, 2011).

El mismo autor propone que para alcanzar una contribución efectiva al desarrollo sustentable se requieren de tres condiciones básicas en la implementación del proyecto.

1) Preparación cuidadosa del Programa de Vigilancia Ambiental (conjunto de programas de medidas de mitigación, compensación, monitoreo, seguimiento y control).
2) Compromiso de las partes interesadas.
3) Adecuada implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, dentro de plazos compatibles con el cronograma y verificada a través de indicadores mensurables.

6.2 Identificación de las medidas de prevención y mitigación, así como de la viabilidad y eficacia de su aplicación

El PVA para este proyecto fue desarrollado con el objetivo de mantener y en la medida de lo posible mejorar la calidad ambiental en el Área del Proyecto. Para ello, se identificaron impactos directos del proyecto y se clasificaron de acuerdo a su relevancia acumulativa y su posibilidad de prevención, mitigación o compensación.

Con posterioridad se realizó un análisis de las interacciones entre éstos, los componentes valiosos del ambiente y los servicios de los ecosistemas que prestan. Con base en la identificación y análisis de impactos individuales se procedió al análisis de las interacciones entre éstos y el ambiente.

En esa misma lógica, se propusieron las bases para una gestión socioambiental de los impactos de manera de evitarlos, mitigarlos adecuadamente y minimizarlos. En orden de prioridades y efectividad se encuentra la prevención de los impactos negativos, la disminución o minimización de éstos, la potenciación de los impactos positivos, la compensación y la recuperación. Por otra parte, aquellos impactos que no sea posible evitar deberán ser manejados como no mitigables o residuales.

Se presenta una sistematización de los potenciales impactos directos, antes del desarrollo e implementación de cualquier tipo de medidas de prevención, mitigación alternativa o compensación. Estos se encuentran clasificados en dos categorías de acuerdo al tipo de mitigación que requieren: medidas innovadoras o *ad hoc* (con respecto a las condiciones del sitio del proyecto) y medidas que forman parte rutinaria de los procedimientos estándar de operación, protección ambiental y de las buenas prácticas de construcción.

La descripción incorpora las hipótesis de posibles efectos identificados por los grupos temáticos de expertos, con anterioridad a la implementación del PVA para orientar las acciones y procesos de éste. Las hipótesis presentadas no representan Impactos Residuales, ya que el objetivo en esta etapa es desarrollar el conjunto de medidas para minimizar o eliminar potenciales efectos adversos, incrementar los beneficios y trazar directrices de manejo.

Consulta Pública

La posible importancia de los impactos fue indicada con base en los receptores potenciales, antes de considerar la eficacia de las medidas de mitigación, que podrían incluso eliminar el riesgo del efecto una vez implementado correctamente el PVA.

A continuación, se presenta la clasificación de las medidas para el tratamiento de los impactos identificados:

Prevención: evitan los impactos ambientales (buenas prácticas ambientales).

- Evitar actividades que puedan resultar en impactos sobre los recursos o el ambiente donde se realizará el proyecto.
- Preservar o prevenir cualquier acción que pueda afectar adversamente un recurso o atributo ambiental.

Mitigación: disminuyen los impactos ambientales.

- Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto adverso.
- Reducir los impactos ambientales antes de la perturbación que se pueda causar con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Compensación: restauran los impactos ambientales.

- Rehabilitar o rectificar los impactos adversos a través de la reparación o mejoramiento del recurso afectado.
- Reemplazar o sustituir la pérdida de un recurso ambiental en algún sitio con la creación o protección de este mismo tipo de recurso en otro sitio.

En la siguiente tabla se hace mención de los impactos identificados y las medidas de mitigación propuestas para cada impacto.

Consulta Pública

Tabla 1: Impactos y Medidas de mitigación

Factor ambiental	Impacto	Medida	Tipo de medida	Etapa de aplicación de la medida
Suelo	Compactación del suelo	Reforestación	Mitigación y compensación	Operación (mantenimiento)
	Pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica			
	Riesgo de contaminación del suelo por derrame de aceites y combustibles	Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	Prevención (buenas prácticas)	Preparación y construcción
Fauna	Posible afectación a la avifauna	Instalación de disuasores	Prevención y mitigación	Construcción y Operación
	Posible afectación a especies de fauna silvestre (terrestre)	Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna	Prevención y mitigación	Preparación
	Pérdida de zonas de refugio para las especies de fauna por motivo del CUS	Reforestación	Mitigación y compensación	Operación (mantenimiento)
Flora	Pérdida de la cubierta vegetal por motivo del CUS	Reforestación	Prevención y mitigación	Operación (mantenimiento)
Salud y seguridad	Generación de residuos de manejo especial	Almacén temporal (manejo integral de residuos)	Prevención (buenas prácticas)	Preparación y construcción
	Generación de residuos peligrosos			
	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Colocación de contenedores (manejo integral de residuos)	Prevención (buenas prácticas)	Preparación, construcción y operación (mantenimiento)
	Atracción de fauna nociva u oportunista			

Consulta Pública

Factor ambiental	Impacto	Medida	Tipo de medida	Etapa de aplicación de la medida
	Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la preparación y construcción del proyecto	Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre	Prevención y mitigación	Preparación y construcción
Agua	Generación de aguas residuales sanitarias	Uso de baños portátiles	Prevención (buenas prácticas)	Preparación, construcción y operación (mantenimiento)
	Modificación en la capacidad de infiltración y al escurrimiento	Reforestación	Mitigación y compensación	Operación (mantenimiento)
Calidad escénica y paisaje	Contaminación visual por presencia de maquinaria e infraestructura	Reforestación	Mitigación y compensación	Operación
Aire	Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y maquinaria	Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	Prevención (buenas prácticas)	Preparación y construcción
	Dispersión de polvos fugitivos a la atmósfera a causa del movimiento de vehículos y maquinaria	Riego de caminos internos y de acceso	Prevención (buenas prácticas)	Preparación y construcción
	Aumento en las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria	Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	Prevención (buenas prácticas)	Preparación y construcción

Consulta Pública

Se prevé que, con la implementación adecuada bajo un esquema de mejora continua y gestión adaptativa basada en resultados de monitoreo, estas medidas podrían solucionar eficazmente más de una preocupación sobre potenciales cambios o impactos identificados en la etapa de evaluación.

La primera etapa de la identificación consistió en un cribado preliminar de las limitaciones identificadas por el grupo de trabajo respecto a la viabilidad, adaptabilidad y eficacia de cada una de las medidas.

Se encontró que las medidas de mitigación, compensación y la aplicación de las buenas prácticas internacionales, propuestas para el proyecto, tienen el potencial para cumplir satisfactoriamente con los requerimientos para los impactos directos, indirectos y/o acumulativos identificados con los generadores de cambio al proyecto (Canter & Ross, 2010). Lo anterior quiere decir, que el proyecto tiene la capacidad de alcanzar el cumplimiento de los objetivos de prevención, mitigación y compensación.

La segunda etapa consistió en la propuesta de medidas de prevención, mitigación y/o compensación que permitan el cumplimiento de los objetivos de mitigación acumulativa. Finalmente, éstas fueron incorporadas de manera transversal a cada sección de la propuesta.

El grupo de trabajo consideró que cada una de las medidas debe poder ser monitoreada y alimentar indicadores integrales para asegurar el buen desempeño socioambiental del proyecto con el objetivo de contribuir a la mejora del desempeño ambiental y al desarrollo regional sustentable (IFC, 2011).

6.2.1 Medidas preventivas, de control y de mitigación

Estas medidas fueron formuladas con la finalidad de prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales potenciales, identificados en el capítulo 5 de la MIA-R, los cuales se muestran organizados por factor ambiental.

Consulta Pública

Tabla 2: Identificación de medidas de mitigación por fases y factor ambiental

Componente Ambiental: Flora, fauna, suelo y agua

Etapa de Construcción	
Medida de Compensación	
Reforestación	
Impacto que atenuará • Pérdida de cubierta vegetal por motivo del CUS • Pérdida de zonas de refugio para las especies de fauna por motivo del CUS • Modificación en la capacidad de infiltración y al escurrimiento • Aumento en la erosión hídrica y eólica • Compactación del terreno • Modificación de la calidad escénica	
Descripción de la medida	Se llevará a cabo la reforestación en dos polígonos al margen del Río Santiago que actualmente están provistos de vegetación degradada con un total de 3,600 individuos (900 *Acacia Farnesiana* "Huizache" y 2,700 *Prosopis laevigata* "Mezquite"; el primer polígono con una superficie de 44,320 m^2 y el segundo con 65,098 m^2 respectivamente
Indicador de la realización	Para obtener este indicador se realizará un balance entre la cantidad de individuos a reforestar y el avance de individuos reforestados de acuerdo al Programa de Reforestación.
Indicador de efecto	Este indicador medirá la efectividad de la medida, mediante la comparación la superficie vegetal que se retirará y la superficie que será reforestada.
Umbral de alerta	Esta medida iniciará coincidiendo con el inicio de la temporada de lluvias en el área
Umbral inadmisible	Será inadmisible haber concluido la época de lluvias sin haber dado inicio con esta actividad.
Calendario de comprobación	Esta medida se comprobará mensualmente con la recopilación de las bitácoras de avance de obra, las cuales se presentarán anexas en el PVA de manera anual.
Punto de comprobación	Esta medida se comprobará con las bitácoras de avance de obra, así como los reportes del monitoreo del estado de las especies reforestadas.

Consulta Pública

Etapa de Construcción	
Medida de Compensación	
Medidas de urgente aplicación	De presentarse mortandad en los individuos reforestados. El monitoreo de estas especies será mínimo por cinco años, hasta garantizar su exitosa implantación.

- **Programa de Reforestación**

Con el objetivo de compensar los daños causados por la construcción del proyecto, favorecer la riqueza biológica y favorecer la infiltración del agua al subsuelo, se planea realizar de manera coincidente con las actividades de operación del proyecto, es decir, una vez terminadas las obras de preparación y construcción, se procederá con las actividades correspondientes al programa de Reforestación

En este sentido, este documento redacta las actividades referentes a la conservación de la biodiversidad a través de un Programa de Reforestación que contemple el manejo de especies nativas que enriquezcan la composición y estructura del ecosistema presente en el sitio.

Consulta Pública

Factor ambiental: Aire y suelo

Etapa de preparación y construcción	
Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	
Impacto que atenuará: • Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y maquinaria. • Aumento en las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria. • Riesgo de contaminación del suelo por derrames de aceites y combustibles.	
Descripción de la medida	Se realizará el mantenimiento constante de la maquinaria, mediante la aplicación de los programas de mantenimiento con los que cuente cada empresa contratista.
	Con esta medida se espera disminuir al máximo la cantidad de emisiones por vehículos de combustión interna y evitar que sobrepase lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
	Cada maquinaria será enviada a revisión obligatoria al cumplir seis meses de uso o al llegar a los 5,000 km, o bien en caso de algún desperfecto; también se dará mantenimiento preventivo de estos equipos consistente en cambio de aceite y filtros de aceite y diésel o gasolina, así como la afinación de los equipos cada 150 horas de trabajo.
	Se verificará que la maquinaria y equipo que se utilice cuente con los silenciadores necesarios para evitar ruido excesivo.
Indicador de la realización	Este indicador se obtendrá mediante el balance entre la cantidad de mantenimientos realizados contra los planeados.
Indicador de efecto	Este indicador medirá la efectividad de la medida, mediante la comparación entre los tipos de mantenimiento realizados, esto es el total de mantenimientos preventivos y correctivos, contra los mantenimientos esperados.
Umbral de alerta	Esta medida iniciará coincidiendo con el inicio de la etapa de preparación.
Umbral inadmisible	Será inadmisible haber iniciado esta etapa sin antes haber verificado la condición de todos los vehículos y maquinaria implicados.
Calendario de comprobación	Esta medida se comprobará con las bitácoras de mantenimiento que se realicen.

Consulta Pú

Etapa de preparación y construcción	
Punto de comprobación	Esta medida se comprobará con las bitácoras de mantenimientos de cada maquinaria.
Medidas de urgente aplicación	De presentarse algún mal funcionamiento o desperfecto en la maquinaria, la cual genere un incremento en la cantidad de emisiones a la atmósfera, un incremento en el ruido que genere o incluso el derrame de algún hidrocarburo o líquido de motor, deberá ser remitido inmediatamente a los talleres para realizar un mantenimiento correctivo.
Clasificación	Medida de prevención y mitigación
Etapa de aplicación	Preparación y construcción
Ubicación	Esta medida se llevará a cabo fuera del área del proyecto, ya que la maquinaria que requiera mantenimiento preventivo se retirará para ser llevadas a talleres autorizados.

Etapa de preparación y construcción	
Riego de los caminos internos y de acceso todos los días	
Impacto que atenuará:	
• Dispersión de polvos fugitivos por movimiento de vehículos y maquinaria	
Descripción de la medida	Se realizará el riego de los caminos internos y de acceso todos los días de manera constante, mediante la utilización de pipas de agua preferentemente tratada, para evitar la dispersión de polvos que se levanten con el circular de los vehículos y la maquinaria sobre el área del proyecto.
Indicador de la realización	Este indicador se obtendrá mediante el balance entre la cantidad de riegos realizados contra los planeados, en un acumulado mensual.
Indicador de efecto	Este indicador medirá la efectividad de la medida, mediante la comparación entre la cantidad de riegos realizados por temporada, esto es; será necesaria una mayor cantidad de riegos durante la época seca que en contraste la época de lluvias, se deberá de realizar un acumulado de los riegos realizados mes con mes.
Umbral de alerta	Esta medida deberá realizarse coincidente con el inicio de la etapa de preparación
Umbral inadmisible	El momento inadmisible para la aplicación de esta medida será una vez iniciado el uso de los primeros caminos.

Consulta Pública

Etapa de preparación y construcción	
Riego de los caminos internos y de acceso todos los días	
Calendario de comprobación	Esta medida se comprobará semanalmente.
Punto de comprobación	Esta medida se comprobará con las bitácoras de circulación de las pipas, pudiendo también comprobarse con las órdenes de compra de los servicios.
Medidas de urgente aplicación	De presentarse una dispersión importante de polvos debido a la sequedad del camino, se deberán realizar riegos de urgencia, aunque no hayan sido planteados durante la planificación mensual, estos riegos deberán mencionarse dentro de las bitácoras de las pipas.
Clasificación	Medida de prevención a través de las buenas prácticas
Etapa de aplicación	Preparación y construcción
Ubicación	Esta medida se llevará a cabo a lo largo de los caminos internos y de acceso.

Todas estas medidas se han incluido en el PVA, ya sea dentro de las actividades del mismo, o como programas específicos diseñados para brindar el seguimiento particular de dichas medidas, estos componentes se mencionan a continuación:

- **Programa de Mantenimiento Preventivo de Vehículos y Maquinaria**

Normas Oficiales Mexicanas ambientales aplicables en el Programa de Mantenimiento Preventivo: NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

- **Riego de caminos internos y de acceso**

El riego de los caminos internos y de acceso se realizará diariamente durante la etapa de preparación y construcción para evitar la dispersión de polvos fugitivos, estos riegos se harán con la utilización de pipas con agua preferentemente tratada, lo cual reducirá de manera importante la cantidad de agua que se utilizará (*ver Anexo 6*)

Consulta Pública

Factor ambiental: Fauna

Etapa de preparación y construcción	
Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna	
Impacto que atenuará	
• Posible afectación a especímenes de fauna silvestre • Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la preparación del proyecto	
Descripción de la medida	Se realizará el rescate de las especies de fauna que se localicen sobre el área de proyecto. Esta medida se aplicará solamente con la fauna que sea propensa a rescate; esto es, fauna que, por sus características, etapa de crecimiento o su biología particular, no pueda dirigirse a otra locación por medios propios, descartando a individuos como ejemplares de aves adultos, a los que solo será necesario el ahuyentarlos.
Indicador de la realización	Este indicador se obtendrá mediante la relación de los individuos rescatados
Indicador de efecto	Este indicador se obtendrá mediante el número acumulado de rescates realizados durante las etapas de preparación y construcción.
Umbral de alerta	Esta medida deberá realizarse coincidente con el inicio de la etapa de preparación.
Umbral inadmisible	Será inadmisible observar algún individuo de fauna, sobre el área de proyecto y no aplicar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación.
Calendario de comprobación	Esta medida se comprobará a diario durante la etapa de preparación y durante la construcción en caso de encontrar algún espécimen cerca de las áreas de trabajo.
Punto de comprobación	Esta medida se comprobará con las bitácoras de rescate.
Medidas de urgente aplicación	De observarse ejemplares de fauna fuera de las etapas mencionadas se deberá aplicar de igual forma el programa de rescate, la bitácora que se genere de esto deberá anexarse a un reporte extraordinario que pormenorice las acciones realizadas, este reporte a su vez deberá ser incluido en el reporte de seguimiento del PVA que en su caso se entregue a la autoridad correspondiente en el periodo en el que se encuentre.
Clasificación	Medida de mitigación
Etapa de aplicación	Preparación y construcción
Ubicación	El ahuyentamiento yrescate se realizará en toda el área del proyecto y se reubicarán en tres distintos puntos del SAR (*ver anexo 6*).

Consulta Pública

- Reubicar a los individuos que se localicen en el área; dichos individuos serán liberados en sitios que aseguren su supervivencia y desarrollo, con el fin de garantizar su viabilidad y permanencia en el SAR.
- Implementar las medidas de captura, manejo y traslado necesarias para asegurar la supervivencia de los individuos reubicados durante la aplicación de este programa.

Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna

Normas Oficiales Mexicanas aplicables para el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna: NOM-059-SEMARNAT-2010.

Objetivos específicos:

Implementar las acciones necesarias para el ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna durante las etapas de preparación y construcción en el área del Proyecto.

Consulta Pública

Factor ambiental: Suelo, salud pública e higiene

Etapas de preparación, construcción y operación	
Se colocarán contenedores (depósitos con tapa) destinados a residuos No peligrosos	
Impacto que atenuará:	
• Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) • Atracción de fauna nociva u oportunista	
Descripción de la medida	Se colocarán depósitos (tambos) con tapa etiquetados destinados a contener residuos sólidos urbanos.
Indicador de la realización	A través de este indicador se obtendrá mediante la relación de los depósitos instalados, y las fechas de recolección o acopio al sitio destinado por el municipio para este tipo de residuos.
Indicador de efecto	Este indicador se obtendrá mediante el número de eventualidades que ocurran por atracción de fauna nociva.
Umbral de alerta	Esta medida deberá realizarse coincidente con el inicio de la etapa de preparación.
Umbral inadmisible	Será inadmisible observar algún manejo deficiente de este tipo de residuos.
Calendario de comprobación	Esta medida se comprobará a diario, durante todo el tiempo que exista presencia de trabajadores sobre el área de proyecto.
Punto de comprobación	Esta medida se comprobará con las bitácoras de ingreso y salida de los residuos, así como de rescate de fauna de presentarse el caso.
Medidas de urgente aplicación	De observarse ejemplares de fauna en las áreas de comida u oficinas (ya sean móviles durante las etapas de preparación y construcción o fijas durante la operación y mantenimiento), se deberá aplicar el programa de rescate de fauna, las bitácoras para este caso deberán ser muy explicitas en la situación que propicio el evento, para con esto poder idear formas innovadoras para evitar que esta situación siga ocurriendo.
Clasificación	Medida de prevención a través de las buenas prácticas
Etapa de aplicación	Preparación, construcción y operación
Ubicación	Se colocarán los depósitos en las áreas cercanas a los centros de trabajo y se moverán conforme avancen las obras.

Consulta Pública

Factor ambiental: Salud pública e higiene

Etapas de preparación y construcción	
Colocación de baños portátiles	
Impacto que atenuará:	
• Generación de aguas residuales sanitarias	
Descripción de la medida	Durante la etapa de preparación y construcción, las aguas residuales serán colectadas y manejadas por la empresa que preste el servicio de baños portátiles.
Indicador de la realización	Este indicador se obtendrá mediante la relación de los baños instalados.
Indicador de efecto	Este indicador se obtendrá mediante el volumen de agua sanitaria retirado por la empresa contratada.
Umbral de alerta	Esta medida deberá realizarse coincidente con el inicio de la etapa de preparación.
Umbral inadmisible	Será inadmisible observar algún manejo deficiente de este tipo de residuo.
Calendario de comprobación	Esta medida se comprobará cada que la empresa realice el retiro o limpieza de los sanitarios y durante todo el tiempo que exista presencia de trabajadores sobre el área de proyecto.
Punto de comprobación	Esta medida se comprobará con los manifiestos de retiro y limpieza de los sanitarios por parte de la empresa contratista.
Medidas de urgente aplicación	De observarse un mal manejo o inclusive un derrame de aguas sanitarias, se deberá realizar el rescate de la mayor cantidad de ésta y el saneamiento del área afectada.
Clasificación	Medida de prevención a través de las buenas prácticas
Etapa de aplicación	Etapa de preparación y construcción.
Ubicación	Se colocarán los baños portátiles en las áreas cercanas a los centros de trabajo

Programa de Manejo Integral de Residuos

Los objetivos principales de dicho programa son:

- Proporcionar un manejo adecuado a los residuos de manejo especial y peligrosos que se generan en el proyecto.
- Establecer el procedimiento para instrumentar la separación de los residuos sólidos y peligrosos dentro de las instalaciones del proyecto.
- Informar y capacitar a los trabajadores sobre el manejo que se debe de proporcionar a estos residuos.

Consulta Pública

Tabla 3: Cronograma general de aplicación de programas

Actividad	Meses																																				Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Etapa de Preparación																																															
Programa de Vigilancia Ambiental	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(*) Programa de Ahuyentamiento, Manejo, Rescate y Reubicación de fauna	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
(**) Programa de reforestación																																							x	x								
(***) Este Programa de rescate y reubicación de flora	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	M	M								
Programa de manejo integral de residuos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Programa de Mantenimiento Preventivo de Vehículos y Maquinaria	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x										

E = En caso de Encontrarse ejemplares

M = Mantenimiento

* Este programa se aplicará de manera continua durante la etapa de preparación y construcción del Proyecto y durante la etapa de operación se llevará de manera extraordinaria en caso de presentarse fauna en el AP

** Este programa se llevará a cabo al comienzo de la etapa de operación y se le dará mantenimiento durante una década a partir de la fecha de inicio.

*** Este programa se llevará ca cabo durante la etapa de preparación y construcción y durante la etapa de operación se le dará mantenimiento durante un periodo de siete años.

Consulta

6.2.2 Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación

Las medidas de mitigación se deberán realizar durante el tiempo que dure cada una de las fases del Proyecto y de acuerdo con lo estipulado en cada Programa específico *(ver anexo 6).* Una vez identificados los impactos ambientales generados por el desarrollo de cada una de las fases del proyecto, se enlistan las acciones que generan impactos en los diferentes medios, así como la descripción de las actividades y obras a realizar con el fin de mitigar, controlar, prevenir y/o compensar dichos impactos.

6.2.2.1 Medidas de compensación

Las medidas de compensación se definen como las acciones tomadas posteriormente a la afectación resultante del impacto ambiental identificado y que no puede ser prevenido ni puede ser directamente corregido por la implementación de dichas acciones. En este caso, es necesario realizar una medida de compensación en el área para retribuir el factor ambiental que fue afectado.

En este sentido, y de acuerdo a la identificación de los impactos por las actividades del desarrollo del Proyecto se ha determinado que los impactos más significativos inherentes al proyecto se presentarán durante la etapa de preparación y durante la construcción, tras llevar a cabo el despalme de la zona propuesta para la implantación del proyecto.

6.2.3 Fase de abandono

El Proyecto por su naturaleza, ha sido planificado a largo plazo, (veinticinco años) y no completa una fase de abandono en forma, ya que estos proyectos actualizan sus equipos y procesos de acuerdo con las necesidades que se van presentando. En todo caso el desmantelamiento de las instalaciones de hará de acuerdo con los procesos normales de demolición, considerando el correcto manejo de los RSU, de manejo especial y peligrosos, así como su disposición final de acuerdo con las leyes y normas vigentes.

6.2.4 Impactos residuales

Como impactos residuales para el Proyecto, con base en los análisis de determinó que la preparación, construcción, operación y mantenimiento, no representa una afectación directa para los factores ambientales y presentes, debido a que este tipo de proyectos son de bajo impacto ambiental.

Para el cálculo del efecto residual se consideraron los impactos generados durante todas las actividades del proyecto, desde su preparación hasta la operación, así como los impactos previstos a la realización del mismo que, si bien son ajenos al presente, son considerados como acumulativos al mismo. El resultado de la sumatoria de impactos para obtener el impacto total, consecuencia de la ejecución del proyecto, sin completar la introducción de las medidas correctoras, y del impacto total, consecuencia de los efectos causados por las acciones beneficiosas debidas a las medidas de mitigación. Se utilizó el método de Evaluación de Impactos Ambiental de Consea (2010) adaptado a la matriz de evaluación de impactos realizada por Romero-Luna (2013).

Consulta Pública

Figura 1: Matriz de impactos residuales

Impactos sin Proyecto												Impactos sin Proyecto											Impactos Aplicando las Medidas de Mitigación LT Maniobras La Charrería												Medida compensatoria para Impactos residuales LT Maniobras La Charrería											
Impacto	Tendencia	Intensidad	Tiempo	Acumulación	Sinergia	Efecto	Reversibilidad	Ámbito	Mitigabilidad	Significancia	Total	Impacto	Tendencia	Intensidad	Tiempo	Acumulación	Sinergia	Efecto	Reversibilidad	Ámbito	Mitigabilidad	Significancia	Total	Medida	Tendencia	Intensidad	Tiempo	Acumulación	Sinergia	Efecto	Reversibilidad	Ámbito	Significancia	Total	Impacto Residual	Medida	Tendencia	Intensidad	Tiempo	Acumulación	Sinergia	Efecto	Reversibilidad	Ámbito	Significancia	Total	Valor Total
La actividad agropecuaria que se ejerció en el sitio requirió de la remoción de la cubierta vegetal original del sitio	0	1	0	0	0	2	0	1	-2	1	3	Pérdida de cubierta vegetal por motivo del Cambio de Uso de Suelo	1	1	1	2	0	3	3	1	-2	2	12												-15	Reforestación	3	3	3	0	0	3	3	1	3	19	4
Actualmente existen líneas de trasmisión que representan un riesgo de colisión para la avifauna	1	1	0	0	0	2	0	1	-2	1	4	Posible afectación a la avifauna	1	1	1	2	0	3	3	1	-2	1	11	Balizaje del tendido eléctrico	3	3	3	1	0	3	3	1	3	20	5												
												Compactación del suelo	1	1	1	0	0	2	3	1	-2	1	8												-8	Reforestación	3	3	3	0	0	3	3	1	3	19	11
Las actividades agropecuarias que se ejercieron en el sitio causaron la afectación de especies silvestre	0	1	0	0	0	2	1	1	-3	1	3	Posible afectación a especies de fauna silvestre	0	1	1	1	0	2	1	2	-2	2	8	Rescate y reubicación de especies silvestres	0	3	1	0	0	2	2	3	1	12	1												
Las actividades agropecuarias que se ejercieron en el sitio causaron la pérdida de zonas de refugio	0	1	0	0	0	2	1	1	-3	1	3	Pérdida de zonas de refugio de las especies de fauna por motivo del Cambio de Uso de Suelo (CUS).	0	1	1	1	0	2	2	1	-2	1	7												-10	Reforestación	3	3	3	0	0	3	3	1	3	19	9

Co

| | | |

| | | |

Los impactos que permanecerán en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación son:

- Pérdida de cobertura vegetal por motivo del Cambio de Uso de Suelo
- Compactación del suelo
- Pérdida de zonas de refugio para las especies de fauna por motivo del Cambio de Uso de Suelo

La pérdida de la cobertura vegetal por motivo del CUS, la compactación del suelo y la pérdida de zonas de refugio son impactos que permanecerán en el ambiente después de haber aplicado las medidas de mitigación, sin embargo, estos impactos serán compensados tras haber llevado a cabo la reforestación con especies nativas de la región.

Cabe destacar que, estos y otros impactos ya han sido ocasionados por causas ajenas al proyecto, entre estos: caminos de terracería, líneas de trasmisión y las actividades agropecuarias que se ejercen han modificado la integridad funcional, así como la calidad escénica del paisaje, sin embargo, la medida compensatoria (Reforestación) minimizará el efecto de dichos impactos a menores proporciones.

6.3 Análisis en el aumento de la erosión hídrica y eólica

Con respecto al aumento en la erosión hídrica se evaluó el incremento que el despalme ocasionará al factor ambiental (suelo), de la siguiente manera:

Escenario 1: Erosión actual (AP)

Ea = (5,299.94) (0.026) (0.36) (0.65)
Ea = **32.44 t/ha/año**

El valor de erosión actual hídrica en el AP es de 32.44 t/ha/año, lo que equivale a una pérdida anual de **311.81 t/año** para la superficie del Área del Proyecto (9.61 ha).

Escenario 1: Erosión actual (CUS)

Ea = (5,299.94) (0.026) (0.23) (0.65)
Ea = **20.81 t/ha/año**

El valor de erosión actual hídrica en el CUS es 20.81 t/ha/año, lo que equivale a una pérdida anual de **69 t/año** para la superficie del Cambio de Uso de Suelo (3.30 ha).

Escenario 2: Cambio de erosión una vez realizadas las obras de construcción

Para la superficie del Área del Proyecto (9.61 ha), con tipo de suelo Vertisol (crómico, plélico) de textura fina, se tienen los siguientes valores:

Ep = (5,299.94) (0.026) (0.23)
Ep = **32.02 t/ha/año**

Consulta Pública

Que indica una pérdida de suelo **moderada** y que considerando la superficie del CUS con este tipo de suelo (3.30 ha), que equivale a una pérdida de suelo total actual de **105.66 t/año.**

Resultado que se interpreta como una pérdida de suelo **moderada** (en conjunto) y que considerando la superficie del CUS (3.30 ha), equivale a un aumento en la pérdida de suelo total de **105.66 t/año** con respecto a la erosión actual. Además, se tiene una pérdida de suelo por erosión eólica tras el despalme, la cual es de **0.26 t/año.**

Con base en lo anterior, la erosión potencial total (calculada con los valores presentados en los párrafos anteriores y multiplicanda por el total de la superficie del AP), esperada una vez realizado el despalme será de:

Erosión actual en el CUS (t/año)	Incremento en la pérdida de suelo por erosión hídrica total (t/año) CUS	Erosión eólica total en el CUS (t/año)	Erosión potencial total en las 9.61 ha
69 t/año	105.66 t/año	0.26 t/año	105.26 t/año

Escenario 3: Cambio en cantidad de erosión una vez aplicadas las medidas de mitigación diseñadas

En este escenario se muestran los resultados de las predicciones que se realizaron en base a los modelos y cálculos utilizados en las evaluaciones de erosión potencial dentro de los dos escenarios anteriores.

El despalme favorecerá la pérdida de suelo al provocar erosión hídrica y eólica, por lo cual se vuelve imperativo diseñar las obras y medidas necesarias para evitar y subsanar este efecto sobre el suelo natural. En relación a lo anterior, se han diseñado las medidas que se encargarán de mitigar este impacto al terreno, dichas medidas se muestran a continuación:

6.3.1 Análisis de la modificación en la capacidad de infiltración y al escurrimiento

Para calcular la cantidad de agua que capta el área donde se llevará a cabo el despalme, se utilizaron los valores de infiltración mediante la fórmula evapotranspiración de Turc y de escurrimiento presente en la NOM-011-CONAGUA-2015, mediante los cuales se calculó el balance hídrico en el área del proyecto.

En caso de la captación actual, esto es sin el despalme, los resultados fueron los siguientes:

Consulta Pública

Escenario 1: Actual

Balance hídrico actual CUS	
	Totales
Captación bruta	29,353.50
ETR	6,306.61
Captación neta	23,046.89
Infiltración	**17,874.90**
Escurrimiento	5,171.99

Escenario 2: Cambio en el volumen de infiltración una vez llevado a cabo el CUS

Balance hídrico potencial CUS	
	Totales
Captación bruta	29,353.50
ETR	6,306.61
Captación neta	23,046.89
Infiltración	**17,295.81**
Escurrimiento	5,751.08

Una vez que se lleve a cabo el CUS, el volumen de infiltración disminuirá hasta los 17,295.81 m^3, perdiendo 579.09 m^3 totales anuales, derivado de la implantación del proyecto, es importante señalar que este decremento en la infiltración también representa un aumento en el escurrimiento y por tal motivo un aumento en el riesgo de erosión.

Este volumen de 579.09 m^3 se mitigará mediante la aplicación de una reforestación en dos polígonos ubicados sobre los márgenes con comunidades vegetales degradadas del Río Santiago y con superficies de 44,320 m^2 (polígono 1) y 65,098 m^2 (polígono 2) respectivamente, los cuales suman una superficie total de reforestación de 109,418 m^2 (10.9 ha).

Consulta Pública

6.4 Información necesaria para la fijación de montos para finanzas

De acuerdo a las medidas de mitigación, compensación y buenas prácticas propuestas, el monto de la fianza, con respecto al cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el PVA, se calculan como sigue:

Costo para la aplicación de los Programas

Programas	Costo anual
Programa de Vigilancia Ambiental	$600,000
Programa de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	$150,000
Programa de reforestación	$578,000
Programa de Rescate y Reubicación de flora	$390,000
Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna	$400,000
Programa de manejo integral de residuos	$250,000
Total	**$1’768,000**

En la tabla anterior se muestran los valores anuales por las actividades de cada programa, los costos de seguimiento y elaboración de los reportes de cada programa se sumaron al del PVA.

Por lo tanto, el gasto anual total es de **$1´768,000** (Un millón setecientos y sesenta y ocho mil pesos 100/00 Moneda Nacional).

Consulta Pública

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 519

7.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO 519
7.2 ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO 521
7.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ... 524
7.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL 526
7.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 527
7.6 CONCLUSIONES 527

Consulta Pública

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El Proyecto: LT Maniobras La Charrería Entq. Atequiza – Tierra Mojada Maniobras (A3M50), dirección a Zapotlanejo, consiste en la preparación, construcción, operación y mantenimiento de dos líneas de transmisión eléctrica que servirá para conectar SEN y evacuar la energía generada en la Central de Ciclo Combinado La Charrería. Estará ubicado a 0.91 kilómetros en la línea recta al oeste de la población Rancho Nuevo (Estancia de Guadalupe) y a 6.2 km al oeste de la Carretera Federal No. 23 Guadalajara-Chapala.

La selección del sitio para el proyecto fue en función de la cercanía a las regiones Occidental y Noroeste, y a la demanda de energía eléctrica y la cercanía al punto de interconexión en el SEN.

La evaluación de las áreas geográficas de interés se inició con el análisis de los estudios realizados por el promovente. Considerando que es una zona alterada ambientalmente, así como la consideración del costo de las obras, la interconexión con el SEN y la habilitación del acceso al proyecto.

El análisis documental tiene como propósito definir regionalmente las áreas de exclusión del Proyecto, donde se evaluaron aspectos como:

- No estar dentro o cerca de Áreas Naturales Protegidas, o que la actividad propia del proyecto tuviera efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre estas.
- Que el sitio del proyecto no tuviera valores culturales o estéticos-paisajísticos extraordinarios
- No estar dentro de áreas de restauración ecológica
- No es hábitat de especies bajo algún estatus de protección, o con algún valor extraordinario científico y/o cultural.

Del análisis de atributos, del costo diferencial, de la disponibilidad de la adquisición del predio, su cercanía con el punto de interconexión al SEN, existencia o no de vestigio arqueológicos (prospección vigente), interacción con las comunidades indígenas, de los sitios candidatos se concluyó que el sitio propuesto es el idóneo para construcción y operación del Proyecto.

7.1 Descripción y Análisis del escenario sin proyecto

En la evaluación ambiental del sitio se consideraron los rasgos físicos (edafología, climatología), biológicos (flora, fauna y especies protegidas), así como las áreas naturales protegidas, regiones prioritarias para la conservación y ordenamientos ecológicos.

La probabilidad de encontrar especies bajo un estado de conservación en el sitio y su área de influencia, se reduce considerablemente por la actividad antropogénica que presenta actualmente la zona.

El Área Natural Protegida (ANP) más cercana al AP es el Área Estatal de Protección Hidrológica “Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos” que se ubica a aproximadamente 11.16 km al suroeste del AP.

Consulta Pública

No se encuentra ninguna UMA aledaña al proyecto o en sus proximidades, la más cercana es Potrerillos de tenencia propia y ubicada en el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga a 20.35 Km al suroeste, por lo que está UMA no se verá afectada por las obras y la instalación del Proyecto.

El sitio RAMSAR Lago de Chapala se ubica a 17.85 km al sur del AP, cabe mencionar que, debido a esta distancia, la construcción y posterior operación de la Central no tendrá afectación alguna sobre el sitio.

Actualmente, el SAR y el AP, se encuentran impactados por las actividades agrícolas de temporal y por la ganadería extensiva. La calidad ambiental en el sistema se encuentra degradada. La agricultura intensiva que se practica, no es tecnificada y emplea agroquímicos para su proceso, contribuyendo al deterioro del suelo.

De acuerdo al Uso de Suelo y Vegetación de la serie VI del INEGI, el Área del Proyecto está clasificada como Agricultura de Riego Anual, áreas de producción de cultivos utilizados como alimentos, forrajes, ornamental o industrial, pudiendo ser monocultivos o policultivos que pueden llegar a combinar con pastizales.

A continuación, se muestra el estado cero o actual de los factores tendientes tanto al suelo como al recurso hídrico del área de proyecto.

Suelo

Erosión hídrica actual

Para el AP

Ea = (5,299.94) (0.026) (0.23) (0.65)
Ea = **32.44 t/ha/año**

Resultado que se interpreta como una pérdida de suelo **moderada** y que, considerando la superficie del AP (9.61 ha), equivale a una pérdida total actual de 311.81 ton/año.

Erosión eólica actual

Actualmente no existe degradación del suelo por erosión eólica, ya que el terreno cuenta con una cobertura de vegetación conformada por Pastizal Inducido, el cual brinda protección al suelo.

Consulta Pública

Hidrología

Para el cálculo de ciclo hidrológico del área de proyecto, se utilizó el modelo de balance hídrico (ver capítulo 4), los resultados del mismo se muestran a continuación:

Cálculo del Balance hídrico actual

Tabla 1: Balance hídrico actual

Balance Hídrico Actual CUS	
	Totales
Captación bruta	29,353.50
ETR	6,306.61
Captación neta	23,046.89
Infiltración	17,874.90
Escurrimiento	5,171.99

Donde se observa un volumen de captación bruta de **29,353.50 m^3**, el cual se obtuvo al calcular la precipitación mensual en mm por la superficie del AP de 9.61 ha. A este valor se le resta la evapotranspiración real para obtener la captación neta, quedando un resultado de **23,046.89 m^3**, en las mismas 9.61 ha. Al cual se le resta el valor de escurrimiento (**5,171.99 m^3**) al valor de captación neta obtenemos una infiltración actual de **17,874.90 m^3**.

7.2 Análisis del escenario con proyecto

Con la instalación del proyecto no se espera que haya una afectación a la zona ya que el AP y el AIP están muy impactados por las actividades humanas, agricultura y ganadería, han ya sea compactado o sustituido a la vegetación original y afectado a la fauna local.

No se espera una afectación significativa la biodiversidad del SAR, puesto que este está en un área rural con grandes extensiones de tierras de cultivo y ganaderas.

La afectación que se espera por el desarrollo del proyecto sin tomar en consideración la aplicación de medidas de mitigación y compensación se espera sea de la manera siguiente:

Consulta Pública

Suelo

Erosión hídrica potencial

La erosión potencial se interpreta como el cambio o incremento que se presentará directamente en la superficie del CUS (3.30 ha) una vez iniciada la limpieza del terreno.

Sustituyendo los valores tenemos:

Ep = (5,299.94) (0.0260) (0.23)
Ep = **32.02 t/ha/año**

El resultado de la erosión potencial, que se espera una vez realizado el desmote y despalme sin aplicar ninguna medida de mitigación, sería de **32.02 t/ha/año** lo que corresponde a una pérdida de suelo **moderada**. Esto significa que se perderán alrededor de 105.66 ton/año por erosión hídrica en el CUS, considerando que la superficie de esta área es de 3.30 ha, lo que representa un aumento con respecto a la erosión actual de 36.98 ton/año.

Erosión CUS Actual (t/año)	Erosión CUS potencial (t/año)	Incremento en la pérdida de suelo de: (t/año)
68.67 ton/año	105.66 ton/año	36.98 ton/año

El incremento en la pérdida de suelo de 36.98 ton/año también afectará a las demás áreas de estudio definidas con relación a lo siguiente:

Para el **AP** tenemos:

Erosión actual AP	Incremento en la pérdida de suelo	Erosión en el AP tras el cambio de uso de suelo
311.81 ton/año	36.98 ton/año	348.79 ton/año

Para el área del AP se perderá un 11.86% más de suelo al remover la vegetación en el CUS, respecto a la erosión actual del AP.

Consulta Pública

Erosión eólica

El resultado de la erosión eólica potencial es equivalente a una pérdida de suelo **nula o ligera**, esto debido a las características del terreno, la velocidad del viento y a la precipitación.

Que multiplicado por el área del AP (9.61 ha) da un resultado de erosión eólica potencial de **0.00208 t/año**; equivalente a una pérdida de suelo **nula o ligera**, esto debido a la velocidad del viento, a la poca pendiente, la precipitación y al tipo de suelo presentes en el AP.

Erosión eólica AP Actual (t/año)	Erosión AP potencial (t/año)	Incremento en la pérdida de suelo de: (t/año)
0.01315	0.26462	0.25147

Hidrología

Balance Hídrico Potencial

Una vez realizado la limpieza del terreno del CUS, se modificará la capacidad de infiltración quedando de la siguiente manera:

Balance Hídrico Potencial CUS	
	Totales
Captación bruta	29,353.50 m^3
ETR	6,306.61 m^3
Captación neta	23,046.89 m^3
Infiltración	17,295.81 m^3
Escurrimiento	5,751.08 m^3

Donde al valor de captación neta se le restan los datos obtenidos para el escurrimiento potencial del CUS, obteniendo un resultado de **23,046.89 m^3** menos **5,751.08 m^3**, quedando así una infiltración de **17,295.81 m^3** potencial para el CUS.

Una vez que se realice la limpieza del terreno la infiltración disminuirá alrededor del 3.24% con **579.10m^3** totales anuales; lo que se reflejará en un aumento en el riesgo por erosión hídrica en la zona de CUS y por lo tanto en el SAR.

Consulta Pública

7.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

El tercer escenario, obedece al análisis predictivo de como la aplicación de las medidas de mitigación diseñadas para este proyecto actuarán sobre los impactos definidos sobre los factores ambientales:

Suelo

Erosión aplicando medidas de mitigación

Como medida de mitigación para los factores suelo y agua, se ha planteado la reforestación de 10.94 ha sobre los márgenes con comunidades vegetales degradadas del Río Santiago.

En este sentido se elaboraron los cálculos de erosión hídrica y eólica a este sitio en estado actual y como cambiará una vez aplicada la reforestación.

Erosión hídrica actual del área a reforestar

Ep = (5,299.94) (0.026) (0.19)
Ep = **26.02 t/ha/año**

Considerando la superficie del área de reforestación (10.94 ha) equivale a una erosión total de **284.72 ton/año**.

Reforestación

Erosión hídrica potencial del área una vez reforestada.

Se realizará la reforestación de 10.94 ha con individuos de las especies *Acacia farnesiana y Prosopis laevigata*, mismas que son representativas de la vegetación actual de la región (pastizal huizachal). Debido a esto, se utilizó el factor C (protección del suelo) de **Mezquital (0.65)**, ya que es el valor que mejor representa el escenario potencial tras la reforestación:

Ea = (5,299.94) (0.026) (0.19) (0.65)
Ea = **16.91 ton/ha/año**.

Considerando la superficie del área de reforestación (10.94 ha) equivale a una erosión total de **185.072560.56 ton/año**.

Erosión Actual- SIN Reforestación (t/año)	Erosión Potencial- CON Reforestación (t/año)	Retención de suelo por reforestación (t/año)
284.72	185.07	**99.65**

Consulta Pública

Una vez implementada la medida de reforestación se mitigará de manera completa el impacto generado por el Cambio de Uso de Suelo en el incremento a la erosión hídrica y eólica.

Erosión por mitigar CUS (t/año)	Suelo retenido por reforestación (t/año)
36.98	99.65

Agua

Así mismo la reforestación permitirá disminuir el impacto que se generará la construcción de LT Maniobras la Charrería, tal como se describe a continuación:

En el área de reforestación (10.9 ha), la infiltración actual es de 61,756.93 m^3:

Infiltración con Balance Hídrico Sin Reforestación	
Captación bruta	**97,311.30 m^3**
ETR	**20,897.59 m^3**
Captación neta	**76,413.71 m^3**
Infiltración	**61,756.93 m^3**
Escorrentía	**14,656.78 m^3**

Una vez llevada a cabo la reforestación de estas áreas se incrementará el valor de infiltración pasando de los 61,756393 m^3 hasta los 66,634.51 m^3 anuales:

Infiltración con Balance Hídrico Con Reforestación	
Captación bruta	**97,311.30**
ETR	**20,897.59**
Captación neta	**76,413.71**
Infiltración	**66,634.51**
Escorrentía	**9,779.20**

Una vez que se lleve a cabo la reforestación, el volumen de infiltración aumenta a **66,634.51 m^3** (el cual representa un incremento del 7.89% total anual). Esto debido a que la reforestación contribuye a que haya una mayor infiltración y que la escorrentía disminuya. Reduciendo así el riesgo por erosión

Consulta Pública

Biodiversidad

Para el caso de la fauna, se ha diseñado un programa enfocado a vigilar la no afectación de las especies e individuos faunísticos que se localicen en las áreas que se dispondrán para la construcción del proyecto, los objetivos de dicho programa son los siguientes:

- Implementar las acciones necesarias para el ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna durante las etapas de preparación y construcción en el área del proyecto.
- Reubicar a los individuos que se localicen en el área; dichos individuos serán liberados en sitios que aseguren su supervivencia y desarrollo, con el fin de garantizar su viabilidad y permanencia en el SAR.
- Implementar las medidas de captura, manejo y traslado necesarias para asegurar la supervivencia de los individuos reubicados durante la aplicación de este programa.

Dicho programa se aplicará a partir del inicio de la etapa de preparación y se continuará aplicando durante toda la etapa de construcción, siempre que aparezca fauna silvestre dentro del área de proyecto.

Los programas mencionados para el tema de biodiversidad, así como para todas las medidas de mitigación se pueden verificar en el anexo del capítulo VI (PVA y programas ambientales).

Con la aplicación de las medidas expuestas en el capítulo anterior, así como los escenarios expuestos en el presente capítulo se considera que los impactos identificados en el capítulo V serán prevenidos, mitigados y/o compensados, con lo cual se concluye la viabilidad del proyecto con respecto a los aspectos ambientales presentes en la zona donde se pretende desarrollar el mismo.

7.4 Pronóstico ambiental

Una vez hecha la revisión de los capítulos anteriores en este documento, así como de los posibles escenarios con y sin proyecto, se considera que, no se presentará un cambio radical en las condiciones ambientales actuales con el proyecto o sin él, las medidas de mitigación son las que marcan la diferencia respecto a los impactos ambientales identificados.

Al ser una obra asociada a un proyecto ya aceptado el cual se basa en la transferencia de la energía que genere la CCC la Charrería, la cual representa un aporte al objetivo de disminuir la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, es en este sentido que el principal beneficio que traerá consigo el proyecto obedece directamente a los que traerá la CCC de la cual se desprende.

El sitio que se seleccionó para la construcción del proyecto LT Maniobras La Charrería Entronque Atequiza – Tierra Mojada Maniobras (A3M50) tiene entre sus atributos como parte de su factibilidad ambiental, ser un sitio que provocará el menor impacto al ambiente ya que existe la infraestructura necesaria para su interconexión al SEN, por lo cual el sitio es idóneo por lo siguiente:

Consulta Pública

a) Uso de Suelo: El Proyecto se planea construir en predios con un Uso de Suelo; que de acuerdo a los datos vectoriales de INEGI en su serie VI, está catalogado como Pastizal Huizachal y Agricultura de Riego Anual.
b) Los terrenos donde se ubicarán cuentan con la certeza de posesión de la tierra.
c) No se afectarán ecosistemas conservados o únicos
d) La flora y fauna del sitio se encuentra en un bajo estado de conservación, esta aseveración proviene de los análisis elaborados en el capítulo IV, de este documento.
e) La cercanía al punto de interconexión benefició el hecho de no requerir la construcción de una LT más prolongada, evitando con esto mayores impactos a la flora y a la fauna de la región.
f) El paisaje se encuentra actualmente fragmentado, compuesto por diversas actividades, entre las cuales destacan; Asentamientos humanos, infraestructura eléctrica y carretera, actividades agropecuarias y el río Santiago, generando así un paisaje mixto con poca fragilidad.

7.5 Evaluación de alternativas

El sitio para el proyecto se seleccionó conforme a los criterios legales, ambientales y sociales necesarios. El terreno no se encuentra bajo ningún tipo de protección ambiental o de manejo especial. Es un grupo de propiedades que cuentan con las dimensiones necesarias para desarrollar el proyecto, donde se han realizado actividades agropecuarias y presenta disturbio. El ecosistema es parte de un sistema regional, con evidencias de realización de actividades económicas similares a las presentes en el área de proyecto, por tanto, que el predio cumple con los requerimientos ambientales y técnicos para el proyecto, por lo que no se consideró algún predio alternativo.

7.6 CONCLUSIONES

Como resultado de la evaluación del proceso de construcción del proyecto y de los impactos acumulativos y residuales, con base a la información directa e indirecta y metodologías apoyadas en la información recabada, se concluye que:

- Con base en lo establecido en capítulos anteriores y la evaluación de los impactos de LT Maniobras La Charrería Entq. Atequiza – Tierra Mojada Maniobra, ninguno de los impactos es significativo ya que no se altera la integridad funcional del Sistema Ambiental, aun así, los impactos identificados, serán mitigados, como se marca en el capítulo 6 del presente documento.
- Por otro lado, el proyecto de construcción y operación de la Línea De Transmisión presenta impactos puntuales y su operación se realizará bajo los principios de sustentabilidad social y ambiental.
- La construcción y operación del proyecto presenta efectos positivos, ya que contribuirá a satisfacer la demanda de energía eléctrica esperada en el occidente y noroeste.
- Los impactos moderados, serán mitigados durante la operación y mantenimiento de la LT, contrarrestando así los impactos negativos ocasionados por la construcción y mantenimiento del proyecto.

Consulta Pública

- Considerando el análisis realizado del escenario ambiental con el proyecto en la etapa actual, de acuerdo con los pronósticos realizados, la calidad esperada para la mayoría de los componentes del entorno no presenta diferencias sustantivas con la calidad que se esperaría en un futuro sin la presencia de la Línea de Transmisión.
- El tamaño del proyecto no representa una afectación significativa, ya que, por localizarse en una zona netamente agropecuaria y con presencia de infraestructura urbana y eléctrica, esta no modificará la estructura o funcionamiento del AIP y SAR.
- Actualmente en el área donde se ubicará el proyecto es un terreno agropecuario, además, los terrenos adyacentes que en su mayoría corresponden a terrenos con la misma vocación, dando como resultado un sistema productivo rural, dichas actividades económicas poseen gran importancia en esta zona y a su vez son los agentes que han modificado la vegetación natural y por ende el paisaje.
- La fauna no es representativa, ya por las características del sitio, siendo una zona de uso agropecuario se ha reducido de manera gradual la vegetación natural, dando como resultado la pérdida de hábitat y desplazando a la fauna nativa, así mismo propiciando la colonización por especies que se benefician del disturbio.

Con base en el análisis de los capítulos precedentes, así como en la construcción de escenarios presentados en este apartado se considera que; el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental, presentando impactos de significancia baja, mismos que son factibles de mitigar y/o compensar, el proyecto se concibe como una obra asociada a la CCC la Charrería, mismo que representa en conjunción una importante inversión para el sitio donde se pretende ubicar.

Consulta Pública

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL..... 529

8.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN..... 529
8.1.1 CARTOGRAFÍA 529
8.1.2 FOTOGRAFÍAS..... 529
8.1.2.1 Memorias 529
8.1.3 OTROS ANEXOS 529
8.1.4 GLOSARIO DE TÉRMINOS 532
8.1.4.1 Acrónimos 537
8.1.5 BIBLIOGRAFÍA..... 539

Consulta Pública

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1 Presentación de la información

Esta Manifestación de Impacto ambiental se elaboró conforme a lo estipulado en la Guía Autorizada por SEMARNAT, para la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad: Regional.

8.1.1 Cartografía

Los mapas se encuentran en el anexo del capítulo 4. Las coordenadas y archivos Shapes están incluidos en el anexo del capítulo 2.

8.1.2 Fotografías

Están contenidas en el anexo 4 del presente documento

8.1.2.1 Memorias

Están contenidas en el anexo 4 del presente documento

8.1.3 Otros anexos

Anexo Capítulo 1.- Localización y Documentación Legal

- 1.1 Ubicación municipal del proyecto
- 1.2 Vías de acceso
- 1.3 Localización
- 1.4 Documentación legal
    - 1.4.1 Acta Constitutiva
    - 1.4.2 Protocolización de los poderes
    - 1.4.3 Identificación representante legal
    - 1.4.4 RFC

Anexo Capítulo 2.- Proyecto

- 2.1 Predios
- 2.2 Núcleos agrarios
- 2.3 RG Regional
- 2.4 RG Local
- 2.5 Áreas de importancia
- 2.6 Localidades
- 2.7 Colindancias
- 2.8 Implantación con red hidrográfica
- 2.9 Cronogramas
- 2.10 Vértices
- 2.11 Implantación
- 2.12 Obras temporales

Consulta Pública

- 2.13 Obras permanentes
- 2.14 Vegetación actual
- 2.15 CUS
- 2.16 Modelo de torres
- 2.17 Ubicación de las torres
- 2.18 Brecha de mantenimiento
- 2.19 Líneas de transmisión
- 2.20 Superficies y coordenadas
    - 2.20.1 Superficies
    - 2.20.2 Superficies (formato electrónico)
    - 2.20.3 Coordenadas csv (formato electrónico)
    - 2.20.4 Mapas SIGEIA (formato electrónico)
    - 2.20.5 Shapes (formato electrónico)
    - 2.20.6 Coordenadas (formato electrónico)
- 2.21 Áreas de cimentación

Anexo Capítulo 3.- Áreas de Importancia

- 3.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)
- 3.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)
- 3.3 Sitios RAMSAR
- 3.4 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)
- 3.5 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)
- 3.6 Unidad de Gestión Ambiental Jalisco (UGA Jalisco)
- 3.7 Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)

Anexo Capítulo 4.- Medio Físico, Mapas, Fotografías, Flora y Fauna

- 4.1. Sistema Ambiental Regional
- 4.2 Área de Influencia del Proyecto
- 4.3 Área del Proyecto
- 4.4 Cambio de Uso de Suelo
- 4.5 Límite municipal SAR
- 4.6 Polígonos
- 4.7 Medio Físico
    - 4.7.1 Unidades climáticas
    - 4.7.2 Temperatura
    - 4.7.3 Precipitación
    - 4.7.4 Geología
    - 4.7.5 Provincias fisiográficas
    - 4.7.6 Subprovincias fisiográficas
    - 4.7.7 Sistema de topoformas
    - 4.7.8 Modelo de Elevación Digital SAR
    - 4.7.9 Modelo de Elevación Digital AP
    - 4.7.10 Edafología

Consulta Pública

- 4.7.11 Edafología WRB
- 4.7.12 Degradación del suelo
- 4.7.13 Cuencas hidrológicas
- 4.7.14 Subcuencas hidrológicas
- 4.7.15 Red hidrográfica SAR
- 4.7.16 Red hidrográfica por condición SAR
- 4.7.17 Red hidrográfica AP
- 4.7.18 Red hidrográfica por condición AP
- 4.7.19 Acuíferos
- 4.7.20 Uso de Suelo y Vegetación SAR
- 4.7.21 Uso de Suelo y Vegetación AP
- 4.7.22 Uso de Suelo y Vegetación CUS
- 4.7.23 Microcuencas FIRCO

- 4.8 Riesgos
  - 4.8.1 Bajas temperaturas
  - 4.8.2 Ciclones tropicales
  - 4.8.3 Granizo
  - 4.8.4 Sequía
  - 4.8.5 Inundaciones
  - 4.8.6 Regionalización Sísmica
  - 4.8.7 Hundimientos y deslizamientos
  - 4.8.8 Volcanes activos
- 4.9 Flora
  - 4.9.1 Muestreo de vegetación SAR
  - 4.9.2 Muestreo de vegetación AP
  - 4.9.3 Base de datos muestreos SAR (formato electrónico)
  - 4.9.4 Base de datos muestreos AP (formato electrónico)
  - 4.9.5 Memoria de cálculo SAR (formato electrónico)
  - 4.9.6 Memoria de cálculo AP (formato electrónico)
  - 4.9.7 Coordenadas muestreos SAR (formato electrónico)
  - 4.9.8 Coordenadas muestreos AP (formato electrónico)
  - 4.9.9 Curvas de acumulación de especies (formato electrónico)
- 4.10 Fauna
  - 4.10.1 Mapa de ubicación de muestreos SAR
  - 4.10.2 Mapa de ubicación de muestreos AP
  - 4.10.3 Lista Especies SAR (formato electrónico)
  - 4.10.4 Lista Especies AP (formato electrónico)
  - 4.10.5 Memoria de cálculo SAR (formato electrónico)
  - 4.10.6 Memoria de cálculo AP (formato electrónico)
  - 4.10.7 Índices de similitud (formato electrónico)
  - 4.10.8 Fauna potencial LT La Charrería (formato electrónico)
  - 4.10.9 Matriz trófica LT La Charrería (formato electrónico)
  - 4.10.10 Red trófica LT La Charrería
  - 4.10.11 Coordenadas fauna LT La Charrería (formato electrónico)

Consulta Pública

- 4.11 Anexo fotográfico

Anexo Capítulo 5.- Impactos

- 5.1 Check-list.
- 5.2 Matriz de impactos
- 5.3 Matriz de impactos Residuales

Anexo Capítulo 6.- Programas

- 6.1 Programa de Vigilancia Ambiental
- 6.2 Programa de Mantenimiento Preventivo de Vehículos y Maquinaria
- 6.3 Programa de Rescate y Reubicación de Flora
    - 6.3.1 Área de acopio
    - 6.3.2 Área de reubicación
- 6.4 Programa de Reforestación
    - 6.4.1 Área de reforestación
- 6.5 Programa de Ahuyentamiento, Manejo, Rescate y Reubicación de Fauna
    - 6.5.1 Área de reubicación de fauna
- 6.6 Programa de Manejo Integral de Residuos
- 6.7 Programa de Cierre y Abandono

8.1.4 Glosario de términos

Para efectos de esta Manifestación de Impacto Ambiental, los términos empleados en el documento tendrán los significados que a continuación se les asigna.

Abiótico: Caracterizado por la ausencia de vida. Lugar o proceso sin seres vivos.

Aclimatación: Facultad del organismo humano de adaptarse a las variaciones de los distintos componentes del ambiente climático, tales como la presión barométrica, presión parcial de oxígeno, temperatura, grado de humedad y también en cierto modo a la ionización del aire e intensidad de los vientos.

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento. Formación geológica que contiene el suficiente material permeable saturado como para recoger cantidades importantes de agua que serán captadas en forma natural –manantiales – o en forma artificial – drenajes.

Acumulación: Este atributo del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada a la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como uno. Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro.

Adaptaciones y mejoras: Desarrollos tendientes a adecuar tecnologías y a introducir perfeccionamientos. Usualmente presentan pocos rasgos de originalidad y novedad

Agua potable: Agua que puede beberse sin riesgos para la salud.

Consulta Pública

Agua subterránea: Agua existente debajo de la superficie terrestre en una zona de saturación, donde los espacios vacíos del suelo están llenos de agua.

Aluvial: Sedimento compuesto por peñascos, gravas, arenas, limos y arcillas, depositado en la boca de los cañones intermontaños durante las grandes avenidas fluviales.

Ambiente: *Región, alrededores y circunstancias en las que se encuentra un ser u objeto. El ambiente de un individuo comprende dos tipos de constituyentes: 1. El medio puramente físico o abiótico, en el cual él existe (aire, agua) y 2. El componente biótico que comprende la materia orgánica no viviente y todos los organismos, plantas y animales de la región, incluida la población específica a la que pertenece el organismo *La totalidad de cada una de las partes de un ecosistema sistema ecológico, interpretadas todas como elementos interdependientes o entornos más circunscriptos, ambientes naturales, agropecuarios, urbanos y demás categorías intermedias. Condiciones y circunstancias que rodean a las personas, animales o cosas. *El conjunto de los alrededores y las condiciones en que opera una organización, el cual incluye los sistemas vivos. Como el impacto ambiental de la organización podría alcanzar varias regiones, en este contexto el ambiente se extiende desde el lugar de trabajo hasta el resto del planeta.

Amplitud del Impacto (AI): REGIONAL Cuando el impacto alcanza a la población del área de influencia, LOCAL Cuando el impacto alcanza a una parte limitada de la población dentro de los límites del territorio, PUNTUAL Cuando el impacto alcanza a un grupo pequeño de gente.

Antrópico: De origen humano, humanizado, opuesto a lo natural. Antropogénico.

Área urbana: Espacios que contienen la población nucleada, en los que prevalece como uso del suelo el soporte de construcciones, infraestructura y servicios, incluyendo espacios con vegetación destinados al esparcimiento. Constituyen el espacio territorial de mayor desarrollo de actividades secundarias y terciarias. Estos espacios urbanos, componentes de la estructura territorial, guardan relaciones interactivas con las áreas rurales circundantes, con una transición gradual mediante espacios intercalados de una y otra hasta la prevalencia de una de ellas.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente ley.

Asentamiento: Instalación provisional, generalmente permitida por el Gobierno, de colonos o agricultores, en tierras destinadas casi siempre a expropiarse. Actualmente, se ha extendido su uso al ámbito urbano.

Asociaciones vegetales: Es un conjunto de plantas que forman las distintas etapas de una sucesión vegetal. En general, está compuesta por individuos de varias especies que las caracterizan. En una asociación dos o más especies son dominantes, cuando solo hay una especie dominante entonces la comunidad se denomina consociación

Autoridad de aplicación: Organismo, institución, ente encargado del cumplimiento de una determinada norma.

Consulta Pública

Basura: Desechos municipales, generalmente de origen urbano y de tipo sólido. Hay basura que puede reutilizarse o reciclarse. En la naturaleza, la basura no sólo afea el paisaje, sino que además lo daña; por ejemplo, puede contaminar las aguas subterráneas, los mares, los ríos, etc.

Biodiversidad: Puede entenderse como la variedad y la variabilidad de organismos y los complejos ecológicos donde estos ocurren. También puede ser definida como el número diferente de estos organismos y su frecuencia relativa. Situación ideal de proliferación y diversidad de especies vivas en el planeta. Todas las especies están interrelacionadas, son necesarias para el equilibrio del ecosistema, nacen con el mismo derecho a vivir que el hombre, y a que sea respetado su entorno natural.

Biomasa: Es la totalidad de sustancias orgánicas de seres vivos (animales y plantas): elementos de la agricultura y de la silvicultura, del jardín y de la cocina, así como excremento de personas y animales. La biomasa se puede utilizar como materia prima renovable y como energía material. Así se origina el biogás: cuando se pudren la basura, que se pueden utilizar para la calefacción.

Calentamiento global: Es la alteración (aumento) de la temperatura del planeta, producto de la intensa actividad humana en los últimos 100 años. El incremento de la temperatura puede modificar la composición de los pisos térmicos, alterar las estaciones de lluvia y aumentar el nivel del mar.

Cambio climático: Alteraciones de los ciclos climáticos naturales del planeta por efecto de la actividad humana, especialmente las emisiones masivas de CO2 a la atmósfera provocadas por las actividades industriales intensivas y la quema masiva de combustibles fósiles.

Clema: También conocido como bornera, es un tipo de conector eléctrico en el que un cable se aprisiona contra una pieza metálica mediante el uso de un tornillo.

Contaminación biológica: Es la contaminación producida por organismos vivos indeseables en un ambiente, como, por ejemplo: introducción de bacterias, virus protozoarios, o micro hongos, los cuales pueden generar diferentes enfermedades, entre las más conocidas se destacan la hepatitis, enteritis, micosis, poliomielitis, meningo encefalitis, colitis y otras infecciones.

Contaminación del suelo: Es el depósito de desechos degradables o no degradables que se convierten en fuentes contaminantes del suelo.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Crítico: Se define como la medida cualitativa de las unidades ambientales que pondera su importancia como proveedora de servicios ambientales, la presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección y aquellos elementos de importancia desde el punto de vista social.

Consulta Pública

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Deforestación: Término aplicado a la desaparición o disminución de las superficies cubiertas por bosques, hecho que tiende a aumentar en todo el mundo. Las acciones indiscriminadas del hombre ante la necesidad de producir madera, pasta de papel, y el uso como combustible, junto con la creciente extensión de las superficies destinadas a cultivos y pastoreo excesivo, son los responsables de este retroceso. Tiene como resultado la degradación del suelo y del tipo de vegetación que se reduce a arbustos medianos y herbáceos con tendencia a la desertización.

Desechos tóxicos: También denominados desechos peligrosos. Son materiales y sustancias químicas que poseen propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables que los hacen peligrosos para el ambiente y la salud de la población.

Desmonte: Remoción total de la cubierta vegetal en las áreas a ocupar por las diferentes obras como las plataformas de maniobras, subestación, caminos entre otras.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Elementos o componentes ambientales: Están definidos como entidades biológicas, particularmente por los órdenes taxonómicos de la fauna presente en los diferentes tipos de vegetación.

Energía alternativa: También llamada renovable. Energía que se renueva siempre, como por ejemplo la energía solar, la eólica, la fuerza hidráulica, la biomasa, o la geotérmica (calor de las profundidades).

Energías Limpias: Son aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan.

Energías Renovables: Aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por el ser humano, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que al ser generadas no liberan emisiones contaminantes.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Erosión: Pérdida de la capa vegetal que cubre la tierra, dejándola sin capacidad para sustentar la vida. La erosión tiene un lugar en lapsos muy cortos y esta favorecida por la pérdida de la cobertura vegetal o la aplicación de técnicas inapropiadas en el manejo de los recursos naturales renovables (suelo, agua, flora y fauna).

Escurrimiento: se define como escurrimiento a la parte de la precipitación que no llega a infiltrarse sobre la superficie de la tierra y que aparece en las corrientes superficiales, sean éstas perennes, intermitentes o efímeras y que regresa al mar o a los cuerpos de agua interiores.

Consulta Pública

Estudio de impacto ambiental: Proceso de análisis de carácter interdisciplinario, basado en estudios de campo y gabinete, encaminado a identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar los efectos de una obra, actividad o proyecto sobre el medio ambiente.

Evaluación de impacto ambiental (EIA): Un conjunto formal de métodos científicos para estimar el impacto, su origen, naturaleza y magnitud, de una actividad económica (e.g. Exploración petrolera, prospección minera, construcción de represas, edificaciones, etc.) Sobre las condiciones del medio ambiente de una región.

Falla: Rasgo estructural manifestado por una fractura en un bloque, a lo largo de la cual se han desplazado los lados.

Fragilidad ambiental: Condición actual de un ecosistema, parte de él o de sus componentes, en comparación a su condición natural clímax.

Hábitat: Lugar o área ecológicamente homogénea donde se cría una planta o animal determinado. Sinónimo de biotopo.

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

Impacto Positivo: Como impactos benéficos, podemos reconocer aquellos que son infringidos al sistema socio-ambiental que retribuyen e impulsan un proceso positivo que puede o no significar retribuciones económicas.

Impacto negativo: Como impactos negativos, podemos reconocer a aquellos que son infringidos al sistema socio-ambiental que retribuyen e impulsan un proceso negativo o perjudicial.

Impacto: Cambio producido en la constitución del sistema al de su funcionamiento, en forma brusca, repentina, como respuesta a ciertas influencias estímulos, disturbios, del medio externo. Es el efecto que una determinada actuación produce en los elementos del medio o en las unidades básicas y que puede ser beneficioso, es decir positivo, o perjudicial, negativo. Se manifiesta cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Son internos y se generan de las actividades del proyecto y nos estamos refiriendo a todas las acciones del proyecto, que se han identificado como agentes causales de afectaciones, positivas o negativas en el medio natural.

Infiltración: la velocidad máxima con que el agua penetra en el suelo. La capacidad de infiltración depende de muchos factores; un suelo desagregado y permeable tendrá una capacidad de infiltración mayor que un suelo arcilloso y compacto.

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

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales

Consulta Pública

existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Norma Oficial Mexicana (NOM): La regla científica o tecnológica emitida por el Ejecutivo Federal, que deben aplicar los gobiernos del Estado y de los Municipios, en el ámbito de sus competencias.

Ohm: es la unidad de medida de la resistencia que oponen los materiales al paso de la corriente eléctrica y se representa con el símbolo o letra griega “" (omega).

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Residuo: cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Secretaría: La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT.

Sistema Ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto. Se puede definir también como un conjunto funcional de elementos, integrados por factores que los interrelacionan, creando dependencias intrínsecas o extrínsecas que definen su estructura y su función.

Subcuenca: Fracción de una cuenca hidrológica, que corresponde a la superficie tributaria de un afluente o de un sitio seleccionado.

Valoración del impacto ambiental: Técnicas que permiten establecer el grado de afectación a las condiciones normales de un ambiente dado, proyectadas a realizar con la implementación de infraestructura construida y otras formas de gestión.

8.1.4.1 Acrónimos

AC: Corriente Alterna.

AICA: Área de Importancia para la Conservación de las Aves.

AIP: Área de Influencia directa del Proyecto.

ANP: Área Natural Protegida (Federal o Estatal).

AP: Área del Proyecto.

AT: Alta tensión.

BT: Baja Tensión.

CC: Corriente Continua.

Consulta Pública

CEL: Certificados de Energías Limpias.

CENAPRED: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

CFE: Comisión Federal de Electricidad.

CNA: Comisión Nacional del Agua.

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal.

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua.

CONAPO: Consejo Nacional de Población.

COTECOCA: Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero.

CRE: Comisión Reguladora de Energía.

CRETIB: Hace referencia a las características que hacen que un residuo sea considerado peligroso y al código de clasificación de características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológicos infeccioso.

DC: Corriente Directa.

DN: Diámetro Normal al 1.30 de altura. Conocido como Diámetro a la Altura del Pecho (DAP).

DOF: Diario Oficial de la Federación.

EIA: Evaluación de Impacto Ambiental.

ENE: Estrategia Nacional de Energía.

EUPS: Ecuación Universal de Pérdida de Suelo.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

GW: Gigawatts.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

IVI: Índice de Valor de importancia; conocido también como Índice de Valor de Importancia Relativo (VIR).

LGDFS: Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable.

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LGPGIR: Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

LGVS: La Ley General de Vida Silvestre.

LT: Línea de transmisión eléctrica.

MDE: Modelo Digital de Elevación.

MIA: Manifestación de Impacto Ambiental.

Consulta Pública

MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transportes

MT: Media Tensión.

NOM: Norma Oficial Mexicana.

OMM: Organización Meteorológica Mundial.

PEMEX: Petróleos Mexicanos.

PND: Programa Nacional de Desarrollo.

POEGT: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

POEL: Programa de Ordenamiento Ecológico Local.

PVA: Programa de Vigilancia Ambiental.

RE: Reforma Energética.

REIA: Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

REPDA: Registro Público de Derechos del Agua.

RHP: Regiones Hidrológicas Prioritarias.

ROE: Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico.

RTP: Regiones Terrestres Prioritarias.

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SE: Subestación eléctrica.

SEMARNAT: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SEN: Sistema Eléctrico Nacional.

SENER: Secretaria de Energía.

SIG: Sistemas de Información geográfica.

SIGEIA: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

UAB: Unidades Ambientales Biofísicas.

UMA: Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

UTM: Universal Transversal de Mercator.

8.1.5 Bibliografía

A. Knopf. 1979. Field Guide to Reptiles and Amphibians of North America. National Audubon Society. New York pp. 742.

Aguiló, M., 1981. Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral. E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid. España.

Consulta Pública

Alessandro, M.; Pucciarelli, N.; Rodríguez, M.; Fernández, J. 2012. Cartografía de los Ecosistemas de Mendoza IX Jornadas Nacionales de Geografía Física, Bahía Blanca.

Allen-Sibley D. 2003. The Sibley eGuide to the Birds of North America. Version 1.9

Aplicación del Análisis Multicriterio en la Evaluación de Impactos Ambientales. Capítulo 3 Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental de Luis Alberto García Leyton

Aranda, J. M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología A. C. Xalapa Veracruz México.

Audubon. (2019). Guía de aves de América del Norte. 2019, de National Audubon Society (consultado diciembre 2019)

Balance hídrico superficial; Cartilla Técnica. Sociedad Geográfica de Lima. Lima- Perú, 2011.

Benayas, J. 1992. Paisaje y Educación Ambiental. Evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno. MOPT.

BiodiversityR. Consultado en 2019. Package for Community Ecology and Suitability Analysis. http://www.worldagroforestry.org/region/latin-america.

Blair-Hedges, S. 1985. The influence of size and phylogeny on life history variation in reptiles: a response to stearns. AM. Nat. 126(2): 258-260.

Blum A. 1988. Plant breeding for stress environments. CRC Press: Boca Raton, FL.

Canter, L. & Ross, B. 2010. State of Practice of Cumulative Effects Assessment and Management: the good, the bad, the ugly. Impact Assessment and Project Appraisal.

Canter. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental, técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. España.

Castro, M, I. 2013. Estimación de pérdida de suelo por erosión hídrica en microcuenca de presa Madín, México. RIHA vol. 34. No.2. La Habana. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382013000200001

Catalán H., C.; López-Mata, L.; Terrazas T. 2003. Estructura, Composición Florística y diversidad de especies leñosas en un bosque mesófilo de montaña de Guerrero, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica 74: 209-230.

Ceballos, G. y G. Oliva (coords.), 2005. Los mamíferos silvestres de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica, México.

Centro Nacional de Prevención de Desastres. CENAPRED. Consultado 2019. Http://www.atlasnacio Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI nalderiesgos.gob.mx

Colegio de Posgraduados. 1991. Manual de Conservación de Suelo y Agua. Chapingo, México.

Consulta Pública

Comisión Nacional del Agua. CONAGUA. Consultado en 2019. Disponibilidad por Acuíferos. https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas.

Comisión Nacional del Agua. CONAGUA. Consultado en 2019a. Servicio Meteorológico Nacional, Normales climatológicas por estación, http://smn. Gob.mx.

Comisión Nacional Forestal. CONAFOR. 2011. Inventario nacional forestal y de suelos Manual y procedimientos para el muestreo de campo Re-muestreo 2011. Zapopan, México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO. 1998. conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/subcu1mgw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO. 2008. Catálogo de metadatos geográficos y climatológicos.

Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), 2006. Regiones indígenas de México. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). http://www.cdi.gob.mx/regiones/regiones_indigenas_cdi.pdf

Conesa, F.V. 2003. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 2010. CONEVAL Inventario CONEVAL de Programas y Acciones Estatales para el Desarrollo Social 2010.

Consejo Nacional de Población, Proyecciones de la Población. CONAPO. 2010-2050. Índices de marginación. http: //www. conapo.gob.mx/es/ CONAPO /Indices_ de_ Marginación.

Cotan-Pinto Arroyo, S. 2007. Valoración de Impactos Ambientales. Departamento. Dirección de División de Medio Ambiente. INERCO. Sevilla. España.

Curtis JT, McIntosh RP. 1951. An upland forest continuum in the pariré-forest border region of Wisconsin. Ecology 32: 476-496.

Diario Oficial de la Federación. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. México, D.F.

Diario Oficial de la Federación. 2012. Ley general de cambio climático. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Última reforma publicada DOF 01-06-2016.

Eltaf, N. I. Gharalbeh. M.A. Aplicación de un modelo matemático para predecir y reducción de la erosión eólica en tierras áridas no protegidas. Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Facultad de Agricultura, Universidad de Jordania de Ciencia y Tecnología. Revista de Chapinco Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. Volumen XVII, Edición Especial: 195-206,2011.

Energy Information Administration. EIA. US. 2016. //www.eia.gov.

Consulta Pública

Escalante, P., A.M. Sada y J. Robles Gil. 2014. Listado de nombres comunes de las aves de México. Universidad Nacional Autónoma de México, CIPAMEX, México, D.F.

Escribano M, M De Frutos, E Iglesias, C Mataix & I Torrecilla. 1991. El Paisaje. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Madrid, España. 117 pp.

Espinoza, G. 2002. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo – BID Centro de estudios para el Desarrollo – CED.

Figueroa S. B.; Amante O. A.; Cortés T. H.; Pimentel L. J.; Osuna C. E.; Rodríguez O. J.; Morales F. F. 1991. Manual de predicción de pérdidas de suelo por erosión. Colegio de Postgraduados, México.

Fitch, H. S. y G. R. Pisani. 1993. Life history traits of the western diamondback rattlesnake (Crotalus atrox) studied from roundup samples in Oklahoma. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Occ. Pap 156: 1-24.

Galvan Rodas O., Estrada Amador M. 2015. Tesis, Construcción y puesta en servicio de la subestación eléctrica de Corsa 230 KV, Ciudad Sahagún, estado de Hidalgo. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

García – Chevesich, P. 2008. Procesos y Control de la Erosión. Outskirts Press Inc. Arizona, Estados Unidos. 292 pp.

García Romero, A. y J. Muñoz Jiménez. 2002. El paisaje en el Ámbito de la Geografía. Instituto de Geografía. Universidad Autónoma de México. UNAM. México.

García, E. 2004. Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Serie libros no. 6. Instituto de Geografía. Universidad Autónoma de México. México.

Gómez Orea, D. 1999. Evolución de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Gómez Orea, D. 2007. Ordenación territorial. Mundi-Prensa. Editorial Agrícola Española, S. A. Madrid, España.

Halffter, G., J. Soberón, P. Koleff y A. Melic (eds.). 2005. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma. Monografías Tercer Milenio, Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza.

Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, Oxford. 851 pp.

https://www.globalspecies.org/

https://www.hbw.com/species

https://www.naturalista.mx/taxa

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2014. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie V. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2014a. INEGI Diccionario de Datos Edafológicos. Escala 1:250,000. Versión 3. http://www.inegi.org.mx.

Consulta Pública

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. 2004. Guía para la Identificación de Cartográfica. Edafológica. http://www.inegi.org.mx.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. 2005. Datos climáticos vectoriales escala 1:1 000 000. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. 2005a. Diccionario de Datos Climáticos Vectoriales, escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. 2010. Censo General de Población y Vivienda, México. www.inegi.gob.mx.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. 2014-2016. Consultado en 2019. Productos y servicios. Datos vectoriales. Uso de Suelo y Vegetación. Serie VI. Http://www.inegi.org.mx.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. Consultado en 2019. Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas. http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/

Integrated Taxonomic Information System (ITIS). 2018 En: ITIS data-base. Consultado en 2019 http://www.itis.gov

International Association for Impact Assessment. IAIA, 2003. https://www.iaia.org/uploads/pdf/IAIA-SIA-International-Principles.pdf

International Finance Corporation. IFC. 2003. Annual report: innovation, impact, sustainability.

International Finance Corporation. IFC. 2011. Update of IFC's Policy and Performance Standards on Environmental and Social Sustainability, and Access to Information Policy, s.l.: s.n.

IUCN 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 05 July 2018.

Kauffman, K. 2005. Guia de campo de las aves de Norteamerica. Houghton Mifflin Horcourt. Pp.392.

Krebs, C. J. 1999. Ecological Methodology. Addison Wesley Longman, Inc., Second Edition, Menlo Park, CA.

Meave, J., M. A. Soto, L.M. Calvo, H. Paz y S. Valencia.1992. Análisis sinecológico del bosque mesófilo de montaña de Omiltemi, Guerrero. Boletín de la Sociedad Botánica de México 52: 31-77.

Meiri, S. 2010. Lenght-weight allometries in lizards. Journal of Zoology 281: 218-226.

Miranda, F. y E. Hernández-X. 2014. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación, Edición Conmemorativa 1963-2013, FCE. CONABIO. México.

Mitch Waite Group. 2015. About iBird Pro, Interactive fields guide to birds of North America and Hawaii. Version 9.1

Consulta Pública

Montes-León, M.A.L., Uribe-Alcántara, E.M. & García-Celis, E. National Map of Potential Erosion. Water Technology and Sciences, formerly Hydraulic engineering in Mexico (in Spanish). Vol. II, No. 1, January-March, 2011, pp. 5-17.

MOPT, 1992. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología / Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Madrid, España.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons, New York.

Myska, P. (2013). Anfibios, reptiles, aves y mamíferos de México occidental. México: VIVA NATURA.

National Audubon Society, 2018. Audubon. Consultado en 2019 http://www.audubon.org/.

National Geographic Society. 2008. Field Guide to the Birds of North America. National Geographic Society, Washington D. C., USA. 480 pp.

New Mexico Department of Game and Fish. 2016. Gila Monster (Heloderma suspectum) Recovery Plan. New Mexico Department of Game and Fish, Wildlife Management Division, Santa Fe, New Mexico. 23 p.

Olaya, V. 2004. A gentle introduction to SAGA GIS. AESIA Desarrollo y Proyectos Medioambientales, S.L., Madrid, España.

Olvera Vargas, M., S. Moreno Gómez, B. Figueroa Rangel. 1996. Sitios permanentes para la investigación silvícola: manual para su establecimiento. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. FAO–UNESCO. 1980. Soil map of the world. Revised legend. World Soil Resources Report No. 60. Roma.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. FAO. IUSS Working Group WRB. 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106. Roma.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. FAO–UNESCO. 1976. Mapa mundial de suelos. 1:5’000,000. Volumen III México y América Central. Paris.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. 2007. www.fao.org.

Organización de las Naciones Unidas. ONU. 2005. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Nueva York.

Consulta Pública

Organización Meteorológica Mundial. OMM. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. UNESCO. 2012. Glosario Hidrológico Internacional. Ginebra, Suiza.

Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1989. Aves de México guía de campo. Editorial Diana México. pp. 473.

Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Ramos Fernández, A. y González Bernáldez, F. 1987. Paisaje en Ramos Fdez, A. -Coord.- Diccionario de la Naturaleza. Hombre, Ecología paisaje. Espasa-Calpe. Madrid., España.

Ramos, A y Sotelo. 1987a. Paisaje Natural en la Naturaleza de Madrid. Consejería de Agricultura. Comunidad de Madrid, España.

Ramos, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.

Rubio, A. 1997. Ecología y aprovechamientos de los castañares en Extremadura. Montes 48, 39-44.

Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra Edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.

Sabatier, Paul A., Will Focht, Mark Lubell, Zev Trachtenberg, Arnold Vedlitz, and Marty Matlock (eds). 2005. Swimming Upstream: Collaborative Approaches to Watershed Management. Cambridge, MA: MIT Press.

Sánchez, L. E. 2011. Evaluación del Impacto Ambiental. ECOE.

Schosinsky, G. & Losilla, M. 2000. Modelo analítico para determinar la infiltración con base en la lluvia mensual. Revista Geológica de América Central, 23: 43-55. San José de Costa Rica.

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. 2005. Estimación de la erosión del suelo. http: //www.sagarpa.gob.mx /desarrolloRural/Publicaciones/Lists/ CursoTaller%20 Desarrollo % 20de %20 capacidades% 20orientadas %20a/ Attachments /23/01.pdf

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias SAGARPA-INIFAP. 2007. Predicción de riesgo a la erosión hídrica a nivel microcuenca. Folleto técnico 28.

Secretaria de Energía. SENER. Inventario Nacional de Energías Renovables (INERE), 2018. http://inere.energia.gob.mx.

Sibley, D.A. 2001. The Sibley Guide to Birds. Alfred A. Knopf, Nueva York. 545 pp.

Siliceo-Cantero, H. H., J. J. Zúñiga-Vega., K. Renton y A. G. 2017. Assessing the relative importance on intraespecific and interespecific interactions on the ecology of Anolis

Consulta Pública

nebulosus lizards from an island vs a mainland population. Herpetological Conservation and Biology 12(3): 673-682.

Strahler, A. 1957. Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology. Transactions, American Geophysical Union, 38, 913-920.

USDA Forest Service .1973. National forest landscape management, Volume 1. United States Department of Agriculture, Agriculture Handbook. U.S. Government Printing Office, Washington, District of Columbia.

USDA Forest Service. 1974. National forest landscape management, Volume 2, chapter 1: the visual management system. United States Department of Agriculture, Agriculture Handbook. U.S. Government Printing Office, Washington, District of Columbia.

Van Perlo, B. 2006. Birds of México and Central América. Princeton University Press, Oxford. 336 pp.

Villaseñor, J.L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México, núm. 75. Sociedad Botánica de México Distrito Federal, México.

Villaseñor, J.L. 2016. Checklist of the native vascular plants of México. Revista Mexicana de Biodiversidad, vol. 87, núm. 3. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México.

Walker, B., S. Carpenter, J. Anderies, N. Abel, G. S. Cumming, M. Janssen, L. Lebel, J. Norberg, G. D. Peterson, and R. Pritchard. 2002. Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach. Conservation Ecology 6(1).

Windfinder. Estaciones meteorológicas en aeropuertos. Consultado en 2019. es.windfinder.com.

Wischmeier and Smith. 1978. Predicting rainfall-erosion losses-A guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537, U. S. Dept. of Agric, Washington DC.

Zarco-Espinoza, V. M., J. L. Valdez-Hernández., G. Ángeles-Pérez y O. Castillo-Acosta. 2010. Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del parque estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. Universidad y Ciencia, Trópico Húmedo 26(1): 1-17.

Consulta Pública