



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

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

**MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL,  
MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO:**

**Consulta Pública**  
**"Mejicali"**

**Mexicali, Baja California, México**

**Marzo 2021**

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

1.1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....	3
1.1.1	NOMBRE DEL PROYECTO.....	3
1.1.2	UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
1.1.3	DURACIÓN DEL PROYECTO .....	6
1.1.4	PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL .....	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

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

## introducción

Derivado del incremento de la demanda al Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) en el estado de Baja California durante el verano; Datos Protegidos por la LFTAIPG, ha desarrollado el proyecto: **Mejicali**, con el que se instalará de manera provisional; un equipo de generación móvil por medio de gas natural el cual estará generando en operación plena 200 MW. Dicha potencia es reunida por una red de circuitos colectores de media tensión (13.8 kV) y será colectada por una bahía colectora que se encargará, por medio de un transformador de elevar la tensión para ser transmitida por una Línea de Transmisión (obra asociada que necesitará de un estudio y evaluación independiente al presente documento) a la Subestación Elevadora (SE) de CFE.

Una vez transmitida la energía dentro de la SE de CFE Distribución (SE) y en conjunto con el CENACE se realizará la distribución de dicha energía bajo las necesidades y demanda de energía propias del Centro.

El presente trabajo describe los esfuerzos de la empresa, Datos Protegidos por la LFTAIPG en desarrollar un proyecto de generación de energía eléctrica a través de un conjunto de turbinas de gas móviles, en el municipio de Mexicali, en el estado de Baja California.

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<sup>1</sup>, 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, la MIA-R aporta elementos complementarios a lo estrictamente solicitado. En este sentido, la MIA-R de proyecto **Mejicali** parte de la siguiente premisa:

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

Con base en lo anterior Datos Protegidos por la LFTAIPG, propone la preparación del sitio, instalación, operación y desmantelamiento del proyecto **Mejicali** que está diseñado para

---

<sup>1</sup> Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Artículo 5, 11, 12 y 13.

entregar en el punto de interconexión **200 MW**, por medio de un Sistema de Generación Móvil tipo termoeléctrico por medio de gas natural modelo TM2500 de GE (General Electric).

En particular, esta manifestación utiliza la guía establecida; para tal fin, por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) 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 del 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 a nivel Regional, en cumplimiento a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y demás disposiciones legales aplicables.

## 1.1 Datos generales del proyecto

### 1.1.1 Nombre del proyecto

Mejicali

### 1.1.2 Ubicación del proyecto

Se pretende llevar a cabo el proyecto en terrenos que se ubican aproximadamente a 10.23 km al sur de la ciudad de Mexicali, a 1.19 km al noroeste de la localidad Ejido Choropo, localidades del municipio de Mexicali, en el estado de Baja California.

La totalidad del terreno donde se pretende realizar el proyecto se ubica en el municipio de Mexicali. Las coordenadas de los vértices que delimitan el polígono de proyecto, se muestran en la tabla que sigue:

*Tabla 1: Coordenadas del Área del Proyecto*

Coordenadas UTM WGS84 Zona 11S		
Vértice	Este (X)	Norte (Y)
1	647979.77	3600714.58
2	647639.64	3600713.14
3	647614.44	3600792.44
4	647929.97	3600797.28
5	647954.02	3600796.19

#### 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

La superficie del proyecto se ubica en una zona rural perteneciente al municipio de Mexicali en el estado de Baja California.

El predio tiene acceso por carretera federal 2D Libramiento de Mexicali, viniendo de Tijuana rumbo a Mexicali.

Figura 1: Localización

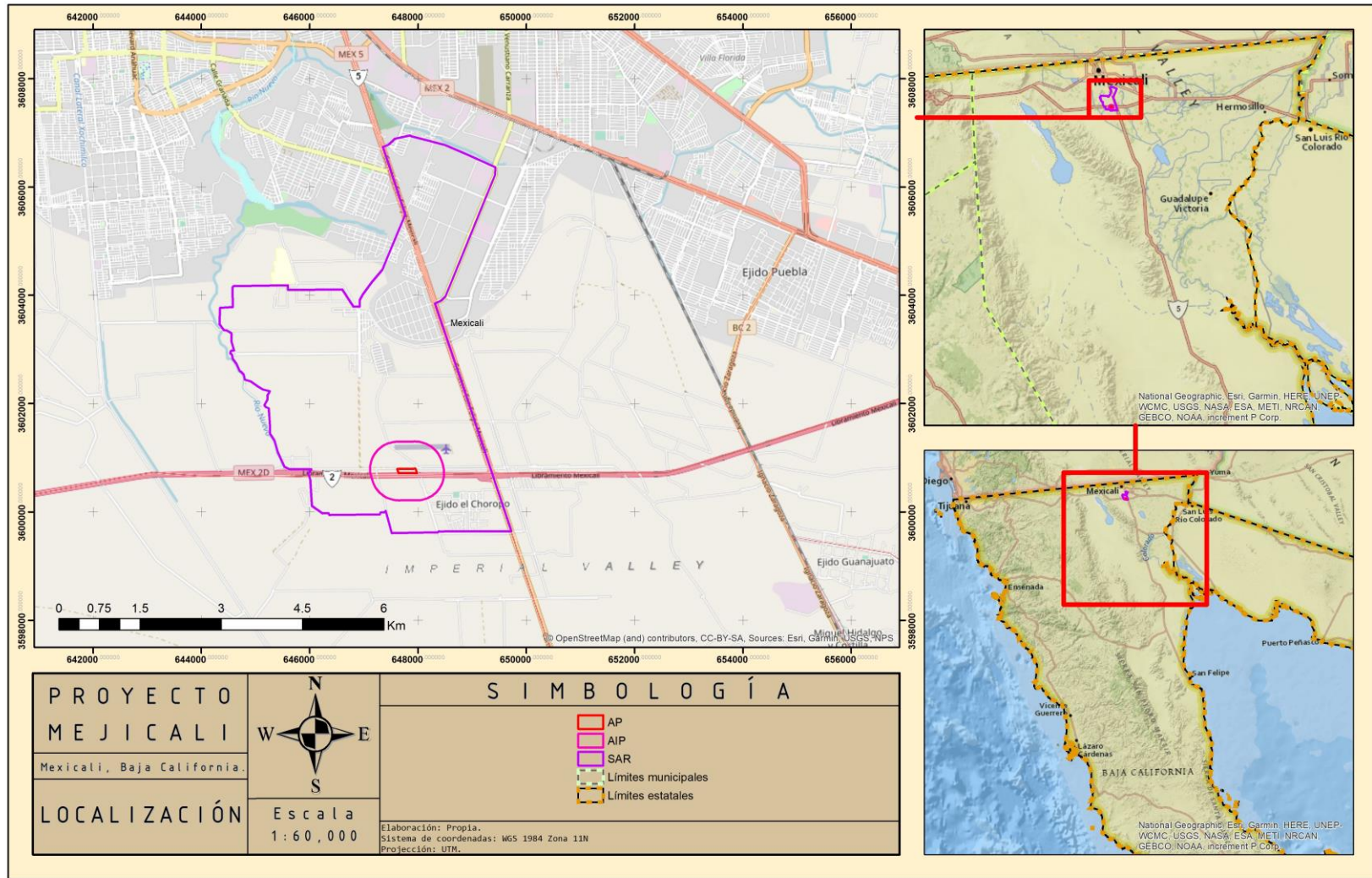
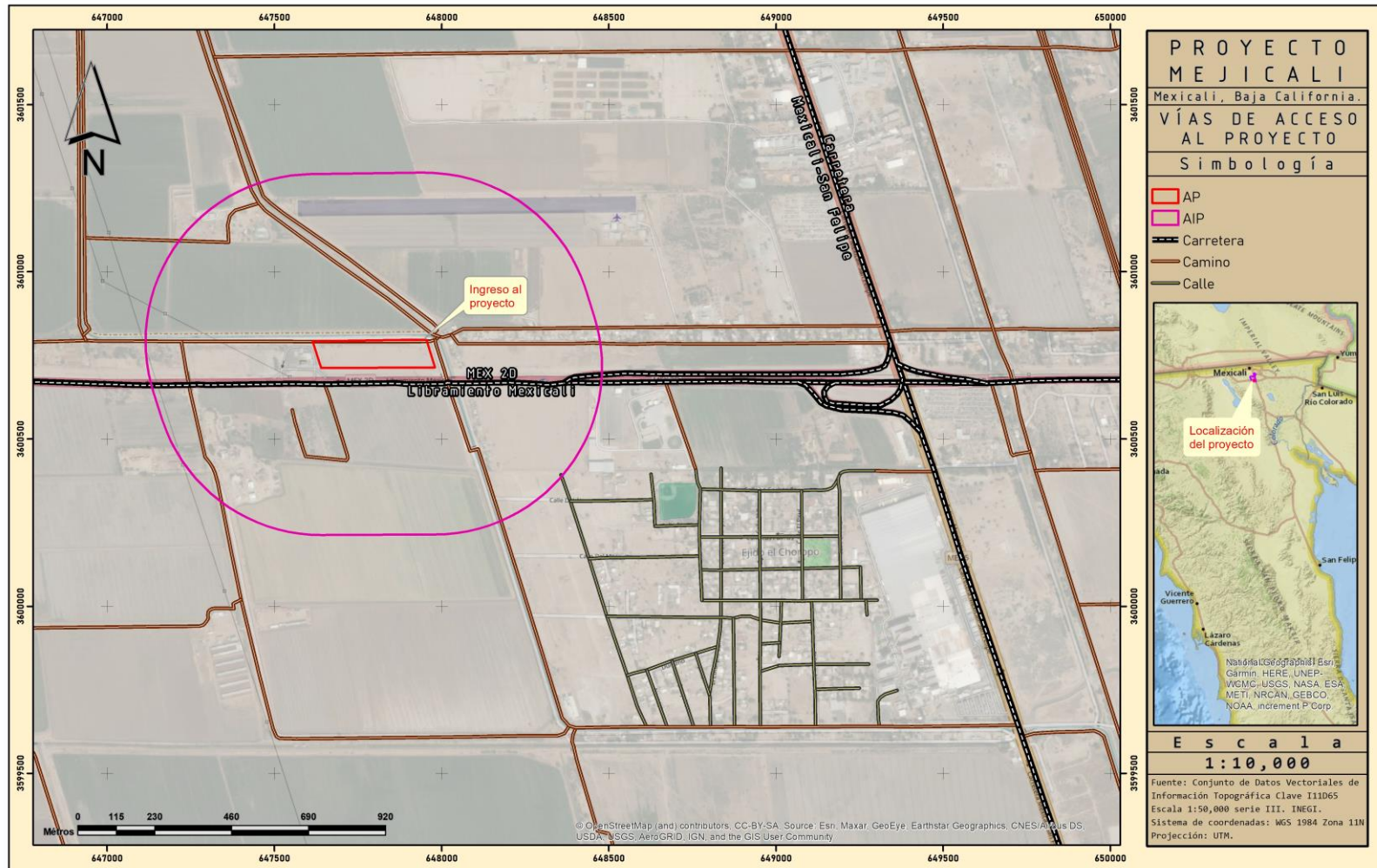


Figura 2: Vías de acceso





### 1.1.3 Duración del proyecto

El Sistema de Generación Móvil, operará de forma temporal en periodos de cuatro meses cada año durante 50 años; por lo tanto, cada año, durante los meses de abril y mayo se instalará la infraestructura y operará durante los cuatro meses siguientes (junio a septiembre) en los cuales aumenta la demanda de energía eléctrica en el área, una vez terminada esta etapa se retirará la infraestructura y el proceso se repetirá de esta manera cada año durante 50 años.

### 1.1.4 Presentación de la documentación legal

Se encuentran en el anexo 1: Documentación legal.

## 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

<b>2</b>	<b><u>DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO</u></b>	<b>8</b>
2.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	10
2.2	OBJETIVO	11
2.3	NATURALEZA DEL PROYECTO	11
2.4	JUSTIFICACIÓN	11
2.5	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	12
2.5.1	UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO	13
2.5.2	VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DEL PROYECTO	13
2.5.3	SELECCIÓN DEL SITIO	13
2.5.4	REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL Y REGIONAL	18
2.5.5	LOCALIDADES CERCANAS	19
2.5.6	COLINDANCIAS DEL ÁREA DEL PROYECTO	19
2.5.7	INVERSIÓN REQUERIDA	21
2.5.8	CUERPOS DE AGUA	21
2.5.9	URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS	21
2.5.10	PROGRAMA DE TRABAJO	23
2.6	DIMENSIONES DEL PROYECTO	24
2.6.1	SUPERFICIE PARA OBRAS PERMANENTES Y TEMPORALES. INDICAR SU RELACIÓN (EN PORCENTAJE), RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL	24
2.6.2	SUPERFICIE A AFECTAR EN M <sup>2</sup> CON RESPECTO A LA COBERTURA VEGETAL DEL ÁREA DEL PROYECTO	30
2.7	DESCRIPCIÓN GENERAL	32
2.7.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	32
2.7.2	DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS	33
2.8	ETAPA DE PREPARACIÓN	39
2.8.1	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	40
2.8.2	SEÑALIZACIÓN	40
2.8.3	COLOCACIÓN DEL VALLADO	40
2.8.4	DESMONTE Y DESPALME	40
2.8.5	OBRAS Y ACTIVIDADES PERMANENTES DEL PROYECTO	41

2.8.6	OBRAS Y ACTIVIDADES TEMPORALES DEL PROYECTO.....	41
2.9	ETAPA DE INSTALACIÓN .....	42
2.9.1	CONEXIONES ELÉCTRICAS.....	44
2.10	ETAPA DE OPERACIÓN.....	46
2.10.1	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.....	46
2.10.2	MANTENIMIENTO .....	47
2.11	ETAPA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES.....	48
2.12	PERSONAL REQUERIDO DURANTE LAS ETAPAS DEL PROYECTO .....	48
2.13	UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS .....	48
2.14	RESIDUOS.....	48
2.14.1	RESIDUOS SÓLIDOS .....	48
2.14.2	RESIDUOS LÍQUIDOS .....	49
2.14.3	RESIDUOS SUSCEPTIBLES A REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE .....	50
2.14.4	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE .....	50
2.14.5	DISPOSICIÓN FINAL.....	50
2.14.6	AVISO DE CIERRE COMO GENERADORES.....	50
2.15	EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	51
2.16	EMISIONES DE RUIDO .....	51

Consulta Pública

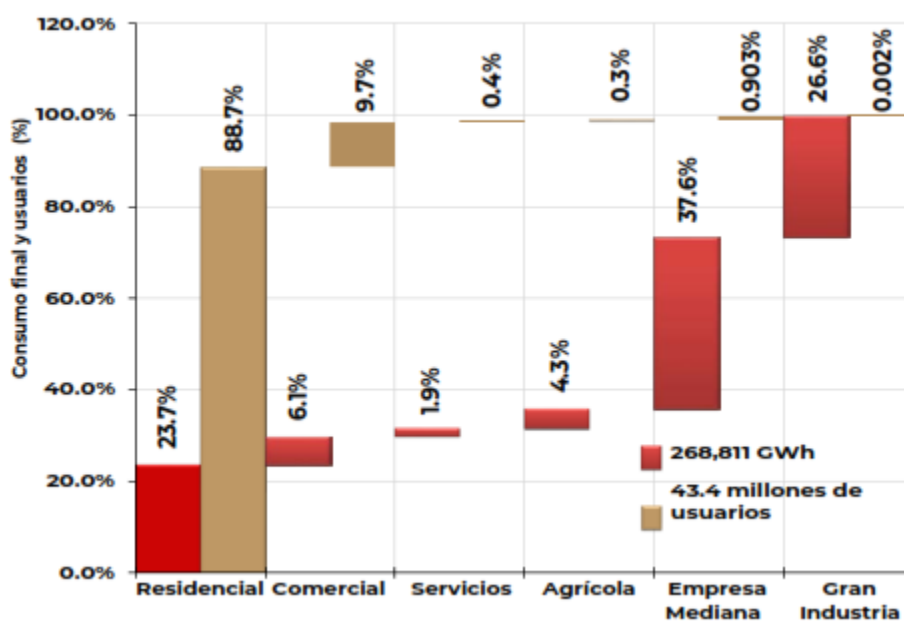
## 2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

### Introducción

La energía eléctrica es el insumo primario para la realización de muchas actividades productivas. En la última década, la industria eléctrica (generación, transmisión y distribución) alcanzó una participación promedio de 1.2 % en el Producto Interno Bruto (PIB) del país, debido a que se trata de un bien de primera necesidad que impulsa a los demás sectores y satisface las necesidades de un mayor número de usuarios, por lo tanto, se considera que el sector de la industria eléctrica es el que ha presentado mayor dinamismo con una tasa de crecimiento anual cercano al 3 % del PIB<sup>1</sup> Nacional.

La electricidad es la segunda fuente de energía de mayor consumo en México, se incrementó en 2018 a 268,811 GWh; de este consumo, corresponde al sector residencial el 23.7 %; el 4.3 % al sector agrícola, y por su parte, la mediana y gran empresa representan juntas el 64.2 %. (SENER 2019).

Figura 1: Participación de la electricidad en el consumo final de energía por sector



El crecimiento económico, poblacional, así como la estacionalidad son factores determinantes del crecimiento de la demanda máxima y el consumo de electricidad en todo el país.

Como resultado de las estimaciones del desarrollo del mercado eléctrico realizadas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el crecimiento estimado del PIB durante el período

<sup>1</sup> Programa de desarrollo del sistema eléctrico Nacional. PRODESEN 2019-2033. SENER.

2012-2027 se ubica en 3.6 % en promedio anual, lo cual da como resultado un incremento promedio anual de 4.5 % en el consumo nacional de energía eléctrica.

El escenario macroeconómico para nuestro país, prevé durante el periodo 2019 – 2033 que el PIB en los sectores agrícola y servicios crecerá el 2.7 %, mientras que, el sector industrial el 2.9 %; se pronostica que, para 2033, el sector agrícola representará 3.3 % del PIB Nacional, mientras que, el industrial y los servicios integrarán el 31.3 % y 65.4 %, respectivamente.

Así mismo se ha observado un pronóstico de crecimiento poblacional en el periodo 2019 – 2033 con una tasa media de crecimiento anual (tmca) del 0.8 %, lo que significa un total de 140 millones de habitantes al final de este periodo.

En el mismo sentido, los usuarios potenciales para el suministro eléctrico tendrán una tmca de 1.6 %, al pasar de 44.1 millones a 55.1 millones en 2033. La proyección de consumo bruto del SEN se ha calculado tenga una tmca del 3.0 %, es decir por encima de los 450,000 GWh (PRODESEN 2019-2033). El promedio de crecimiento anual para el Sistema Baja California en un escenario alto es de 3.6 % y para un bajo de 2.7 % tmca.

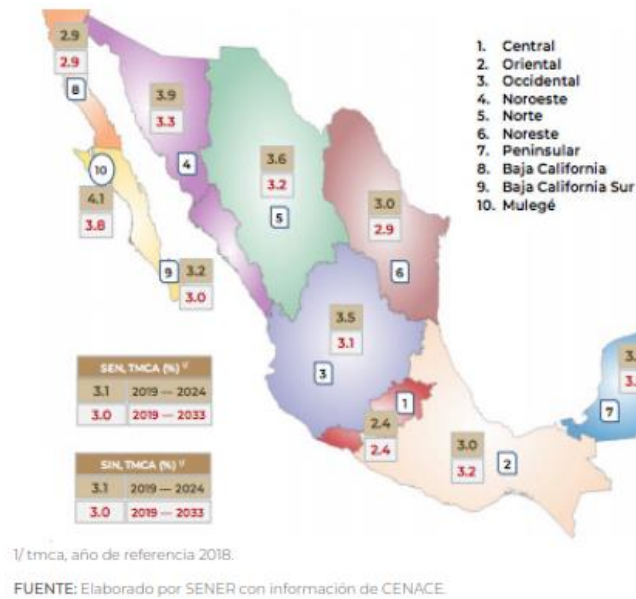
**Figura 2: Promedio de Crecimiento de Anual de población por Sistema**

Promedio de las tasas medias de crecimiento anual 2019 — 2033			
Sistema / GCR	tmca (%)		
	Alto	Planeación	Bajo
SIN	3.5	3.0	2.7
Central	2.9	2.4	2.2
Oriental	3.3	3.2	2.4
Occidental	3.8	3.1	2.9
Noroeste	3.7	3.3	3.1
Norte	3.8	3.2	3.0
Noreste	3.5	2.9	2.7
Peninsular	3.9	3.2	3.0
Baja California	3.6	2.9	2.7
Baja California Sur	3.7	3.0	2.7
Mulegé	4.2	3.8	3.4

FUENTE: Elaborado por SENER con información de CENACE.

Por su parte en mediano plazo (Periodo 2019 – 2024) se pronostica un consumo bruto de 2.9 % de la tmca para la misma región.

Figura 3: Crecimiento de Consumo Bruto



Con base a lo anterior pronosticado, se propone para atender el aumento de la demanda en la ciudad de Mexicali un Sistema de Generación de Energía Móvil.

La tecnología del sistema de generación de energía móvil es a través de turbinas que operan por medio de gas natural, de rápida implementación, y que logran alcanzar la plena potencia en menos de diez minutos.

Las turbinas móviles producen significativamente menos emisiones que las soluciones de motores recíprocos, ofreciendo la opción de inyección de agua para la supresión de NOx hasta 25 ppm.

## 2.1 Información general del proyecto

El proyecto **Mejicali**, consiste en la preparación, instalación, operación y desmantelamiento de un Sistema de Generación de Energía Móvil compuesto por turbinas de gas móviles que generarán la energía eléctrica y que será subministrada al SEN por medio de la CFE y el CENACE.

El Proyecto se basa en el Sistema de Energía Móvil de General Electric TM 2500 que consta de los siguientes elementos:

- Turbinas aeroderibadas de 35 MW
- Generadores TM2500 a gas
- Instalación con soportes propios de GE
- Bahía colectora
- Línea de Transmisión (que será evaluada de forma independiente)

El proveedor del suministro de Gas Natural realizará los trabajos necesarios para el suministro e interconexión con las turbinas. Dicho combustible deberá cumplir con las especificaciones mínimas para evitar problemas en el sistema de combustible y rendimiento en la generación de la energía.

El Proyecto está diseñado para entregar una potencia en el punto de interconexión de 200 MW (35 MW por turbina) en Condiciones Estándar de Prueba (STC).

La energía eléctrica producida en el Sistema de Energía Móvil se evacuará mediante una Línea de Transmisión (LT) (obra que es asociada al presente proyecto y será evaluada de forma independiente) y que será enviada a la SE de CFE para que junto con el CENACE se transmita al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

## 2.2 Objetivo

Satisfacer el incremento de la demanda al Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) en el municipio de Mexicali en el estado de Baja California.

## 2.3 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la preparación del sitio, instalación, operación y desmantelamiento de un equipo de generación móvil tipo termoeléctrico usando gas natural el cual estará generando hasta 200 MW.

De acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)<sup>2</sup> se considera una actividad secundaria del sector de transformación. De acuerdo con esta categorización el proyecto, está dentro del sector:

**22.-** Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final

**Subsector 221.-** Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final

**Rama 2211.-** Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica

**Subrama 22111.-** Generación de energía eléctrica

**Clase 221111.-** Generación de electricidad a partir de combustibles fósiles

## 2.4 Justificación

El estado de Baja California requiere mayor potencia disponible para satisfacer las necesidades derivado de las altas temperaturas ambientales en los meses de verano (junio-septiembre). Algunas razones que provocan el desabasto de energía y hacen necesario un Protocolo Correctivo son las siguientes:

- a) Capacidad de potencia instalada insuficiente,
- b) Estar asilado del Sistema Interconectado Nacional (SIN) (no hay conexión física),
- c) Alta demanda en California que limitan la exportación de energía a Sistema Eléctrico de Baja California.

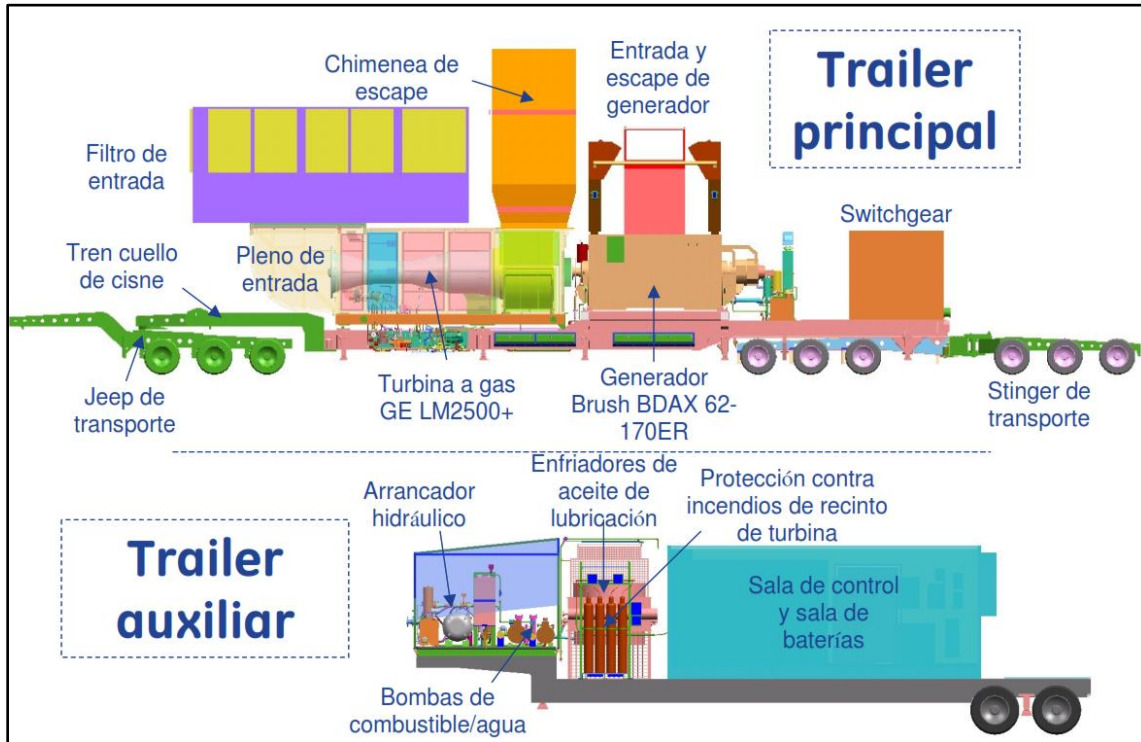
---

<sup>2</sup> Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018). INEGI. <http://www.beta.inegi.org.mx/app/scian/#tabestructura>

## 2.5 Características generales del proyecto

El Sistema de Generación Móvil de GE TM2500 consiste en dos tráileres, el primero contiene el generador y la turbina; el segundo contiene los elementos auxiliares que son la sala de control, la fuente de alimentación auxiliar, el suministro de combustible (gas natural) y el suministro de agua para reducir los NOx.

Figura 4: Arreglo General del TM2500



El Proyecto estará conformado inicialmente por tres turbinas escalables de 35 MW y se irá adicionando hasta que en total se generen 200 MW en conjunto. La energía generada por las turbinas será enviada a la bahía colectora para posteriormente se envíe la energía a la CFE por medio de una LT que es una obra asociada y cuya evaluación se realizará de forma independiente a este proyecto.

El proceso de producción de energía eléctrica, consiste en absorber aire del ambiente y se comprime en el compresor, este aire es dividido a la entrada de la cámara de combustión; parte de él es usado para la combustión, y la otra parte actuará como enfriador. En la cámara de combustión es introducido el biogás y la combustión toma lugar. A la salida de la cámara se une el aire para enfriar con los gases de combustión para pasar a la turbina a una temperatura adecuada, donde se expanden y transfieren su energía a ésta, para finalmente ser expulsados.

Aproximadamente 2/3 de la potencia desarrollada por la turbina son utilizados para accionar al compresor el resto se utiliza para producir la potencia eléctrica. La turbina de gas debe ser arrancada con un motor, mientras el compresor corre lo suficientemente rápido para alcanzar los valores adecuados para proporcionar el trabajo deseado. Sí la turbina de gas



acciona a un generador con excitador independiente, éste puede usarse como motor de arranque para la turbina.

Posteriormente, la corriente de salida de cada turbina discurrirá a través de cableado a la Bahía Colectora que recibirá la energía para seguidamente transmitirla por una LT hacia la SE de la CFE y junto con el CENACE al SEN.

La instalación posee elementos de protección, como sensores, interruptor automático sistema contra fuego y control automático, que permite aislar cada elemento del sistema TM2500.

### 2.5.1 Ubicación física y dimensiones del proyecto

Se pretende llevar a cabo el proyecto en terrenos que se ubican aproximadamente a 10.43 km al sur de la cabecera municipal de Mexicali, a 0.78 km al este de la localidad de El Chorizo Colonia Colorado 1 Campo León uno, ambas, localidades del municipio de Mexicali. Al norte colinda con la Avenida Valle Verde y al sur con la Avenida Libramiento de Mexicali.

Las coordenadas del área del proyecto son:

Coordenadas UTM WGS84 Zona 11S		
Vértice	Este (X)	Norte (Y)
1	647979.77	3600714.58
2	647639.64	3600713.14
3	647614.44	3600792.44
4	647929.97	3600797.28
5	647954.02	3600796.19

### 2.5.2 Vías de acceso al área del Proyecto

Saliendo de la cabecera municipal de Mexicali se toma la calzada independencia rumbo al este hasta el cruce con la carretera Mexicali - San Felipe, la cual se tomará por la derecha y se seguirá recto por ella rumbo al sur hasta a la desviación con la calle Campo León Norte, la cual se tomará por la derecha y se seguirá por ella por aproximadamente 1.32 km hasta el entronque con la avenida valle verde por la cual se seguirá recto hasta llegar al área del proyecto.

### 2.5.3 Selección del sitio

Al realizar el análisis para la selección del sitio para instalar el Proyecto, se determinó que los terrenos son adecuados por los siguientes factores:

- El sitio es cercano a la ciudad de Mexicali.
- No está dentro de un área natural protegida.
- No tiene afectaciones por inundaciones, ni cruces de ríos o presencia de lagos y lagunas

- No contiene infraestructura ni instalaciones que requieran retirarse.
- No está habitada
- El predio cuenta con las dimensiones necesarias para el desarrollo del proyecto.

No se cuenta con ningún sitio alternativo ya que el predio seleccionado cubre las características ambientales y técnicas necesarias para su desarrollo.

Consulta Pública

Figura 5: Localización del Proyecto

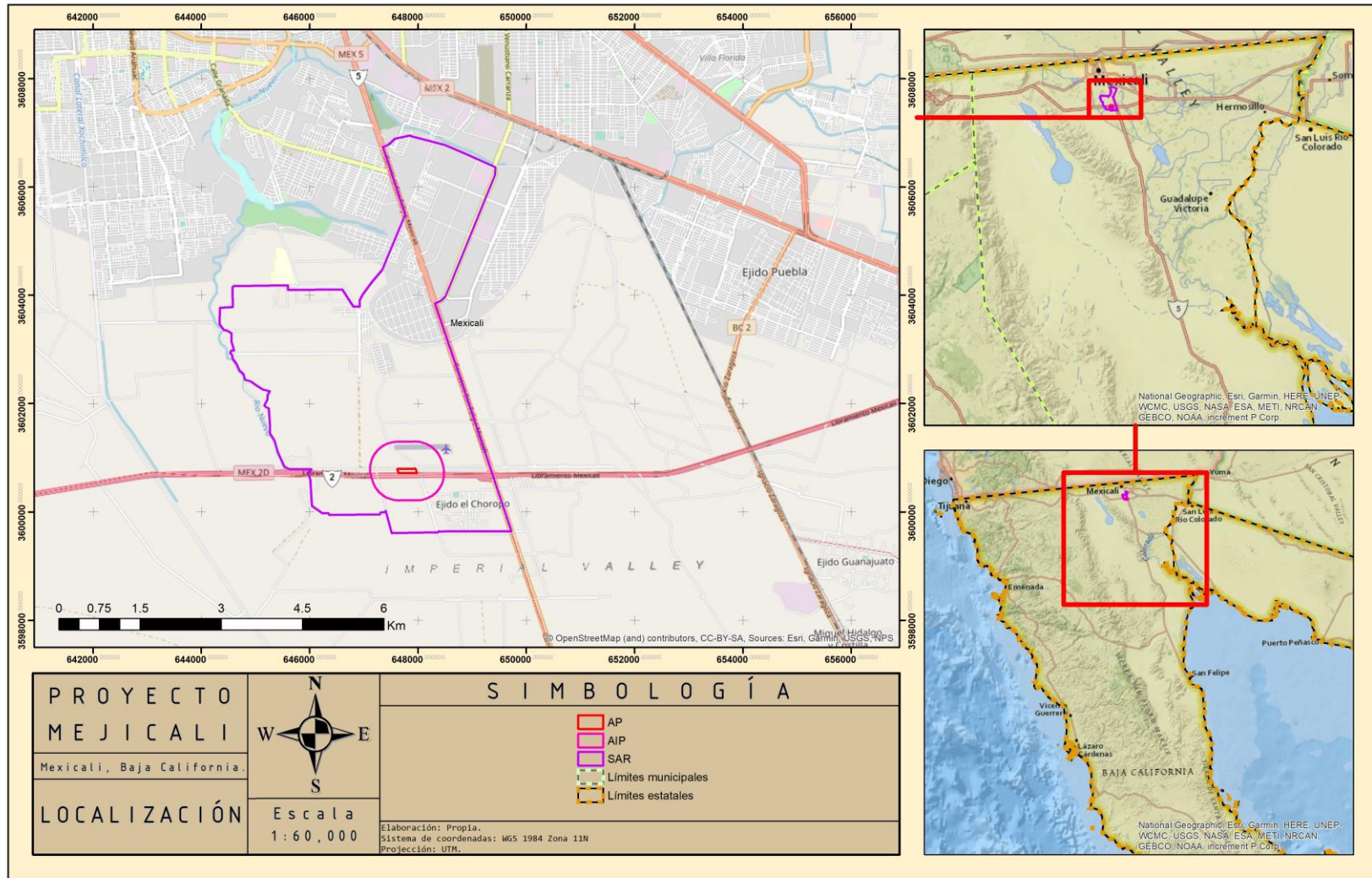


Figura 6: Localidades cercanas al Área del Proyecto

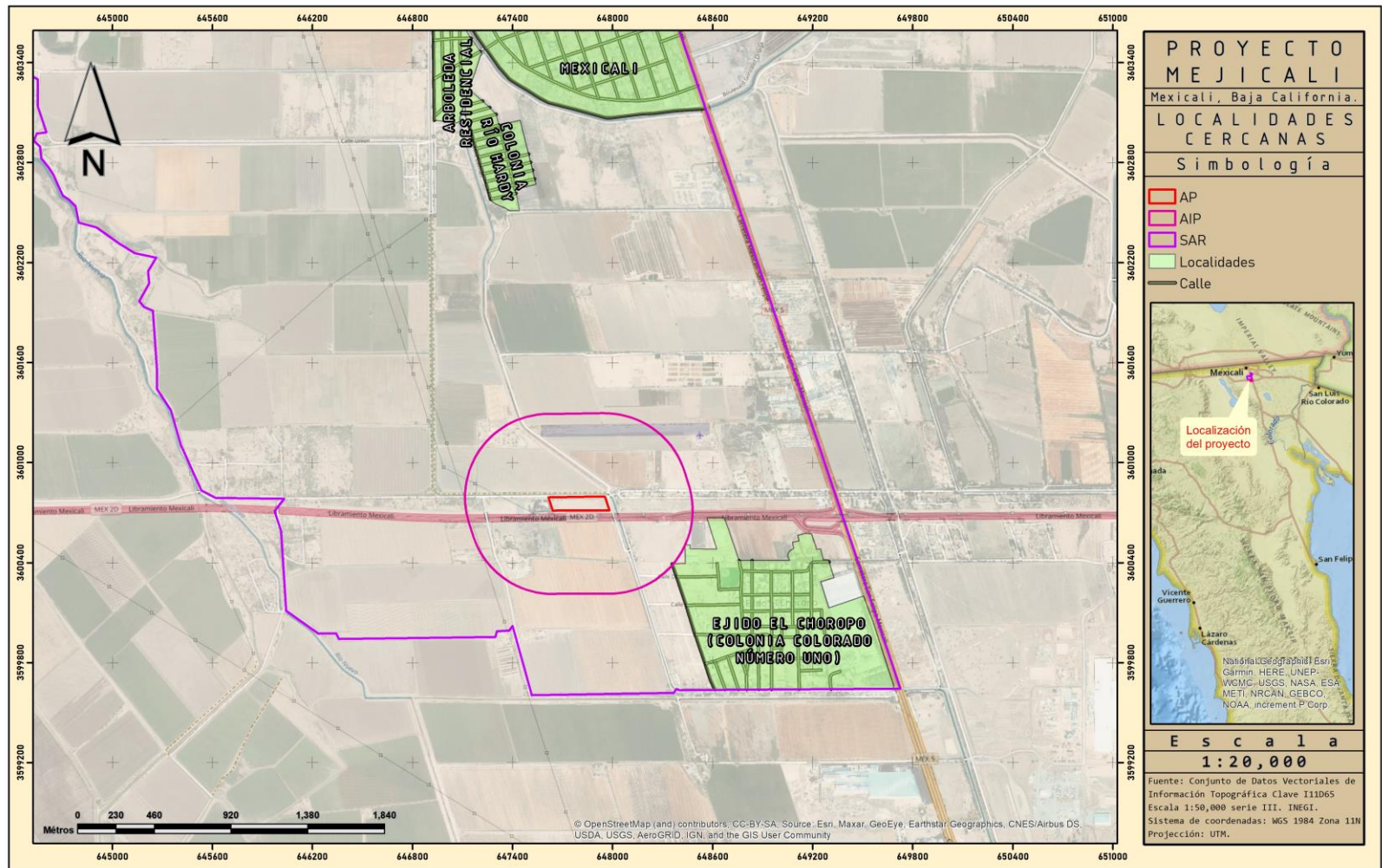
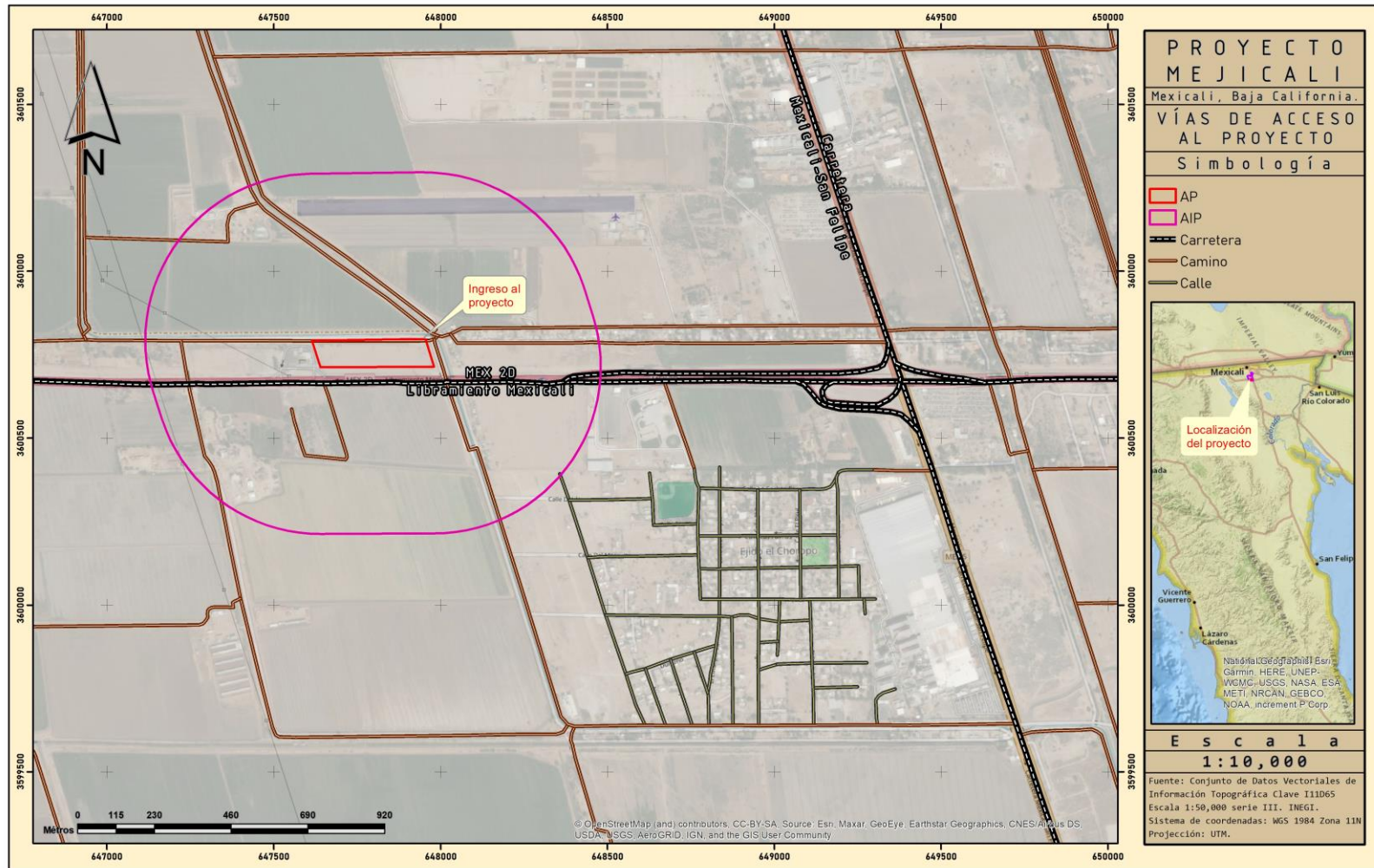
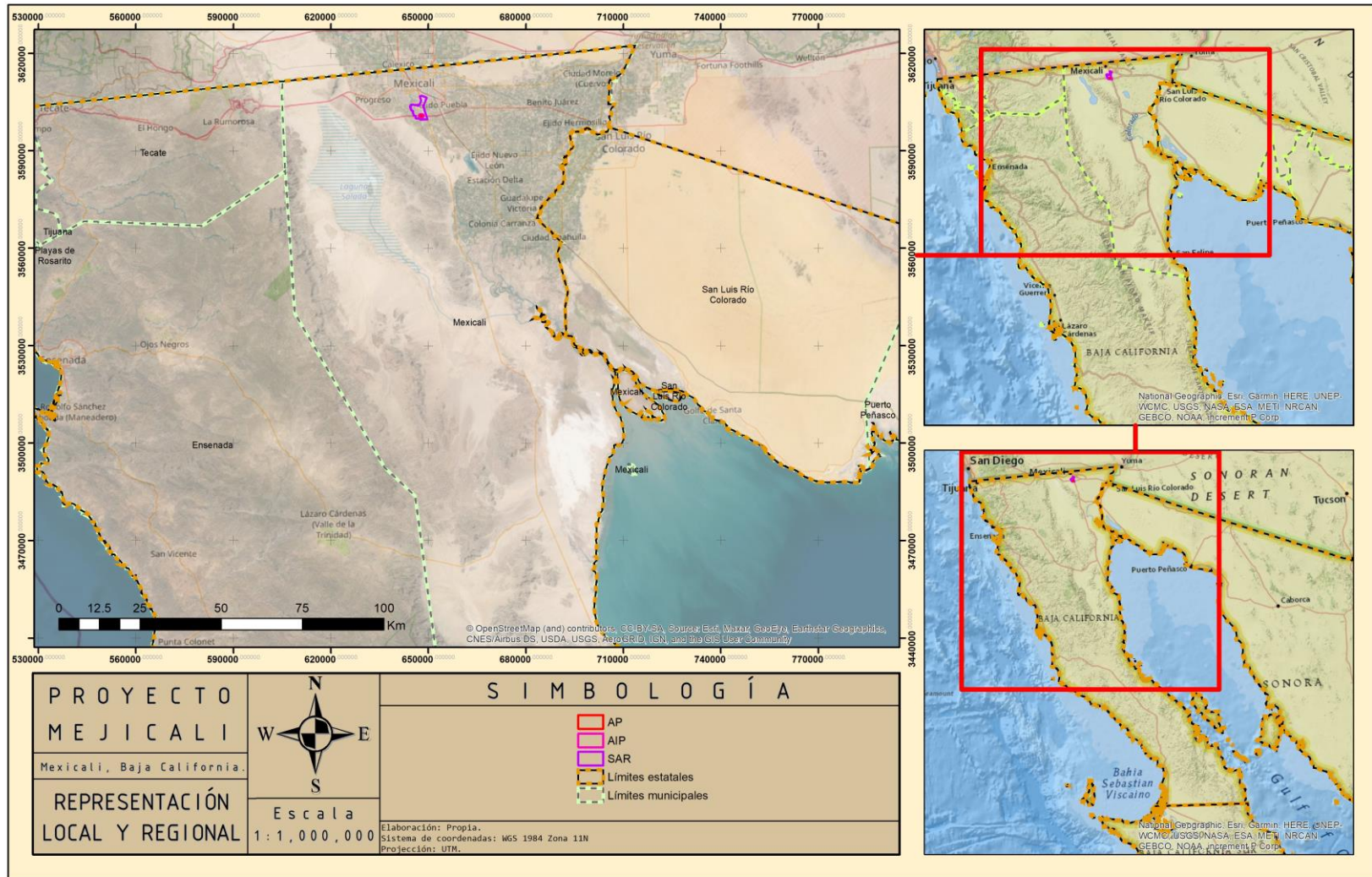


Figura 7: Vías de acceso



## 2.5.4 Representación gráfica local y regional



### 2.5.5 Localidades cercanas

Las localidades rurales y semirurales 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 20 habitantes son:

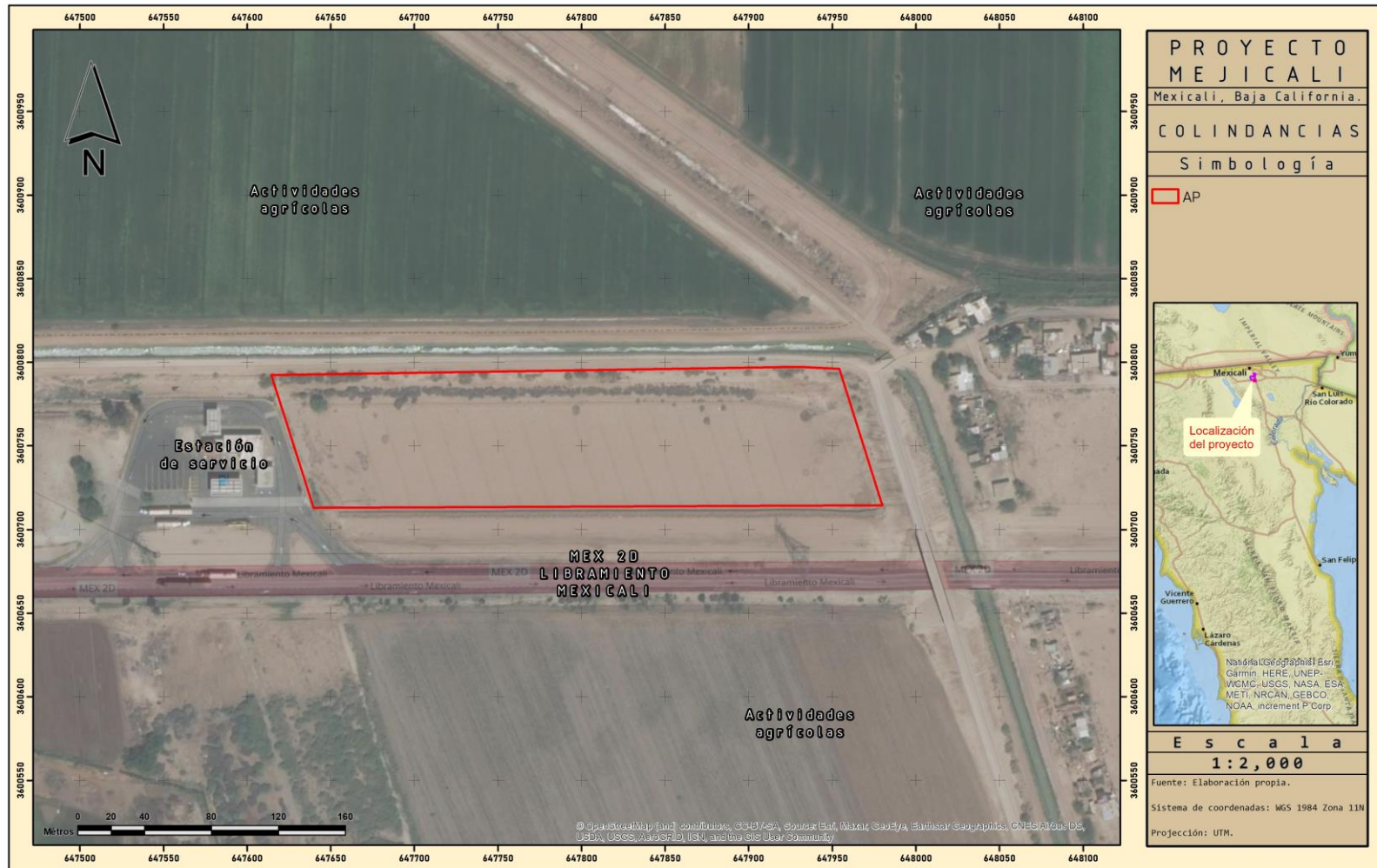
- Colonia 1, con 22 habitantes y se encuentra aproximadamente a 1.29 al noreste del proyecto.
- El Chorizo (Colonia Colorado 1 Campo León uno), con 190 habitantes y se localiza aproximadamente a 0.78 kilómetros al este del proyecto.
- Colonia Gómez, con 79 habitantes y se localiza aproximadamente a 2.04 km al sureste del proyecto.
- Ejido El Choropo (Colonia Colorado número uno), con 723 habitantes y se localiza a aproximadamente 1.12 km al sureste del proyecto.
- Rancho García (Colonia Colorado número siete), con 27 habitantes y se localiza a aproximadamente 1.67 al sureste del proyecto.
- Rancho Cheng (Colonia número siete), con 21 habitantes y se localiza a aproximadamente 1.71 km al sureste del proyecto.

Todas las localidades ubicadas en el municipio de Mexicali en el estado de Baja California. Para llevar a cabo el proyecto no será necesario reubicar a ninguna población o localidad (figura 6).

### 2.5.6 Colindancias del Área del Proyecto

El Área del Proyecto colinda al sur con el libramiento de Mexicali, al oeste con una pequeña calle de ingreso a una gasolinera, al este y al norte con la avenida Valle Verde.

Figura 8: Colindancias





## 2.5.7 Inversión requerida

### 2.5.7.1 Costos de inversión:

La inversión requerida para la instalación del Proyecto incluyendo los trabajos necesarios para acondicionar el predio, la obra civil, la instalación, los insumos y el personal necesario, es de \$7 millones de USD.

### 2.5.7.2 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 1.4 millones de USD).

## 2.5.8 Cuerpos de Agua

En el AP no se encuentran cuerpos de agua ni escorrentías que lo atraviesen, a su vez, las actividades del proyecto no implican el uso, desvío, confinamiento o uso de agua de ríos o cuerpos de agua.

## 2.5.9 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Los predios donde se pretende llevar a cabo el Proyecto, no cuenta con servicios municipales (drenaje, agua potable, luz, etc.).

### 2.5.9.1 Servicios

#### **Sistema de drenaje.**

No se contará con un sistema de drenaje como tal, sin embargo, para el servicio sanitario durante el proceso de instalación del proyecto Mejicali, se contratará el 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 semanal en la que se colectan las aguas residuales y sedimentos por parte de la contratista. Estos residuos generados serán tratados a través de compañías autorizadas para tales efectos y para su disposición y previniendo con ello, la contaminación del suelo o de otros elementos naturales.

#### **Accesos principales.**

El acceso principal es por el libramiento de Mexicali viniendo desde la cabecera municipal de Mexicali.

#### **Suministro de agua**

Durante la etapa de preparación y operación, 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 preparación 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.

### **Energía eléctrica.**

La energía eléctrica en la fase de instalación 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 actuales para la operación del Proyecto*

Servicio	Proveedor
Energía Eléctrica	Autosuficiente
Telefonía	Se usan únicamente líneas celulares de diferentes compañías.
Agua	<b>Agua potable:</b> Se adquirirá en las localidades cercanas por medio de garrafones según sus usos.
	<b>Agua cruda:</b> Por medio de pipas, compradas en la población más cercana.
Accesos	Libramiento de Mexicali.
Residuos	<b>Peligrosos y de Manejo Especial:</b> 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.
	<b>Domésticos:</b> 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 la etapa de preparación e instalación.

Se instalarán oficinas, y almacenes destinados para los residuos (con separación de acuerdo al tipo de residuo generado) y los servicios sanitarios necesarios para los operadores y vigilantes del Proyecto durante las todas las etapas de duración del proyecto. Todas estas obras serán de forma provisional.

### 2.5.10 Programa de trabajo

El Sistema de Generación Móvil, operará de forma temporal en periodos de 4 meses cada año durante 50 años; por lo tanto, cada año, durante los meses de abril y mayo se instalará la infraestructura y operará durante 4 meses siguientes (junio a septiembre) en los cuales aumenta la demanda de energía eléctrica, una vez terminada esta etapa se retirará la infraestructura y el proceso se repetirá de esta manera cada año durante 50 años.

Tabla 2: Cronograma de trabajo

Descripción	Meses							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Etapa de Preparación</b>								
Programa de vigilancia ambiental	x	x	x	x	x	x	x	x
Nivelación y limpieza del sitio	x							
Instalación de capa de graba		x						
Transporte de equipos	x	x						
<b>Etapa de Instalación</b>								
Instalación de tráileres		x						
Instalación de equipo eléctrico		x						
Conexión de tomas de gas y agua		x						
Pruebas preoperatorias		x						
<b>Etapa de Operación</b>								
Producción de energía eléctrica			x	x	x	x		
Monitoreo			x	x	x	x		
<b>Desmantelamiento</b>								
Retiro de equipos							x	x

## 2.6 Dimensiones del proyecto

La superficie total que forma el polígono del proyecto es de 2.766 ha (27,662.36 m<sup>2</sup>).

### 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 al total del proyecto y en conjunto tienen una superficie de 2.766 ha (27,662.36 m<sup>2</sup>), donde se llevará a cabo la instalación temporal de oficinas, baños móviles, almacenes temporales, área donde se instalarán los tráileres y patines, área para descanso de los trabajadores, área de transformador, la caseta de vigilancia además de la ubicación del skid de gas.

Las coordenadas de ubicación se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3: Coordenadas de los vértices del proyecto<sup>3</sup>

ID	Este X	Norte Y
1	647979.77	3600714.58
2	647639.64	3600713.14
3	647614.44	3600792.44
4	647929.97	3600797.28
5	647954.02	3600796.19

Dada la naturaleza del proyecto, todas las obras son temporales, las superficies de cada una se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4: Superficies de obras temporales y permanentes del proyecto

Descripción	m <sup>2</sup>	ha	Porcentaje en el Proyecto
<b>Obras temporales</b>			
Área de Estacionamiento	2,152.00	0.215	7.78
Área de Servicios	1,500.00	0.150	5.42
Área de Oficinas	272.00	0.0272	0.98
Caminos Internos	4,338.28	0.4338	15.68
Isla de Potencia	6,223.50	0.6224	22.50
Área de Transformador	809.00	0.081	2.92
Skid de Gas	28.00	0.003	0.10
Caseta de Vigilancia	382.00	0.038	1.38
Área sin infraestructura	11,957.58	1.196	43.23
<b>Total</b>	<b>27,662.36</b>	<b>2.766</b>	<b>100</b>

<sup>3</sup> Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 11S.

## Obras temporales

Las obras temporales son las siguientes:

- Área de estacionamiento
- Área de servicios
- Área de oficinas
- Caminos internos
- Isla de potencia
- Área de transformador
- Skid de gas
- Caseta de vigilancia
- Área sin infraestructura

Las coordenadas UTM (DATUM WGS84 Zona 11S) de ubicación están contenidas en las siguientes tablas

### Área de estacionamiento

Ocuparán un área de 2,152.00 m<sup>2</sup> (0.215 ha). Las coordenadas a continuación mostradas son sólo un extracto del total de coordenadas que se encuentran en el anexo 2.

Polígono	Vértice	Este X*	Norte Y*
1	1	647904.33	3600714.20
1	2	647904.33	3600729.01
1	3	647904.52	3600729.80
1	4	647904.83	3600730.54
1	5	647905.25	3600731.22
2	1	647904.35	3600755.10
2	2	647904.64	3600755.87
2	3	647905.05	3600756.59
2	4	647905.58	3600757.23
2	5	647906.20	3600757.77

\*Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 11S.

### Caminos internos

Tienen una superficie de 4,338.28 m<sup>2</sup> (0.433 ha). Debido a la cantidad de coordenadas sólo se muestran algunas, el total se encuentra en el anexo 2. Es importante hacer mención que los caminos internos son los espacios que se habilitarán entre las obras, para su acceso a cada elemento del Proyecto.

Vértice	Este X*	Norte Y*
1	647929.73	3600797.29
2	647929.47	3600797.30
3	647929.60	3600797.30

4	647929.73	3600797.29
5	647929.73	3600797.29
6	647953.61	3600796.26
7	647906.41	3600772.93
8	647905.73	3600772.38
9	647905.15	3600771.73
10	647904.69	3600770.99

\*Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 11S.

### Área de Servicios

Ocupa una superficie de 1,500.00 m<sup>2</sup> (0.150 ha) y donde se habrán de instalar los almacenes de residuos, los comedores y los sanitarios de los trabajadores.

Vértice	Este X*	Norte Y*
1	647834.53	3600756.47
2	647881.48	3600756.47
3	647881.49	3600724.51
4	647834.55	3600724.51

\*Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 11S.

### Área de Oficinas

Ocupa una superficie de 272.00 m<sup>2</sup> (0.0272 ha) y donde se habrán de instalar las oficinas móviles.

Vértice	Este X*	Norte Y*
1	647825.82	3600756.05
2	647825.83	3600744.16
3	647802.96	3600744.16
4	647802.95	3600756.06

\*Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 11S.

### Isla de Potencia

Ocuparán un área de 6,223.50 m<sup>2</sup> (0.6224 ha) y es la superficie donde instalarán los tráileres y patines que conformarán el sistema de generación móvil. Las coordenadas a continuación mostradas son sólo un extracto del total de coordenadas que se encuentran en el anexo 2.

Vértice	Este X*	Norte Y*
1	647662.17	3600768.26
2	647785.60	3600768.25
3	647786.53	3600768.10
4	647787.44	3600767.80
5	647788.28	3600767.36

Vértice	Este X*	Norte Y*
6	647789.05	3600766.80
7	647789.71	3600766.12
8	647790.27	3600765.35
9	647790.69	3600764.50
10	647790.98	3600763.60

\*Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 11S.

### Área de Transformador

Ocuparán un área de 809.00 m<sup>2</sup> (0.081 ha), superficie donde se instalará la Bahía Colectora y su transformador.

Vértice	Este X*	Norte Y*
1	647637.39	3600745.38
2	647637.37	3600778.00
3	647662.17	3600777.99
4	647662.19	3600745.38

\*Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 11S.

### Skid de Gas

Ocuparán un área de 28.00 m<sup>2</sup> (0.0028 ha), y es donde estará montada la estación de regulación y medida del gas (ERM).

Vértice	Este X*	Norte Y*
1	647706.19	3600713.38
2	647699.24	3600713.35
3	647699.22	3600717.39
4	647706.18	3600717.42

\*Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 11S.

### Caseta de Vigilancia

Ocuparán un área de 382.00 m<sup>2</sup> (0.038 ha).

Vértice	Este X*	Norte Y*
1	545579.8440	2162917.0490
2	545581.6040	2162920.7840
3	545583.3305	2162922.1031
4	545631.4654	2162902.3203
5	545629.5470	2162896.6218

### Área sin Infraestructura

Capítulo 2. Descripción de la obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo

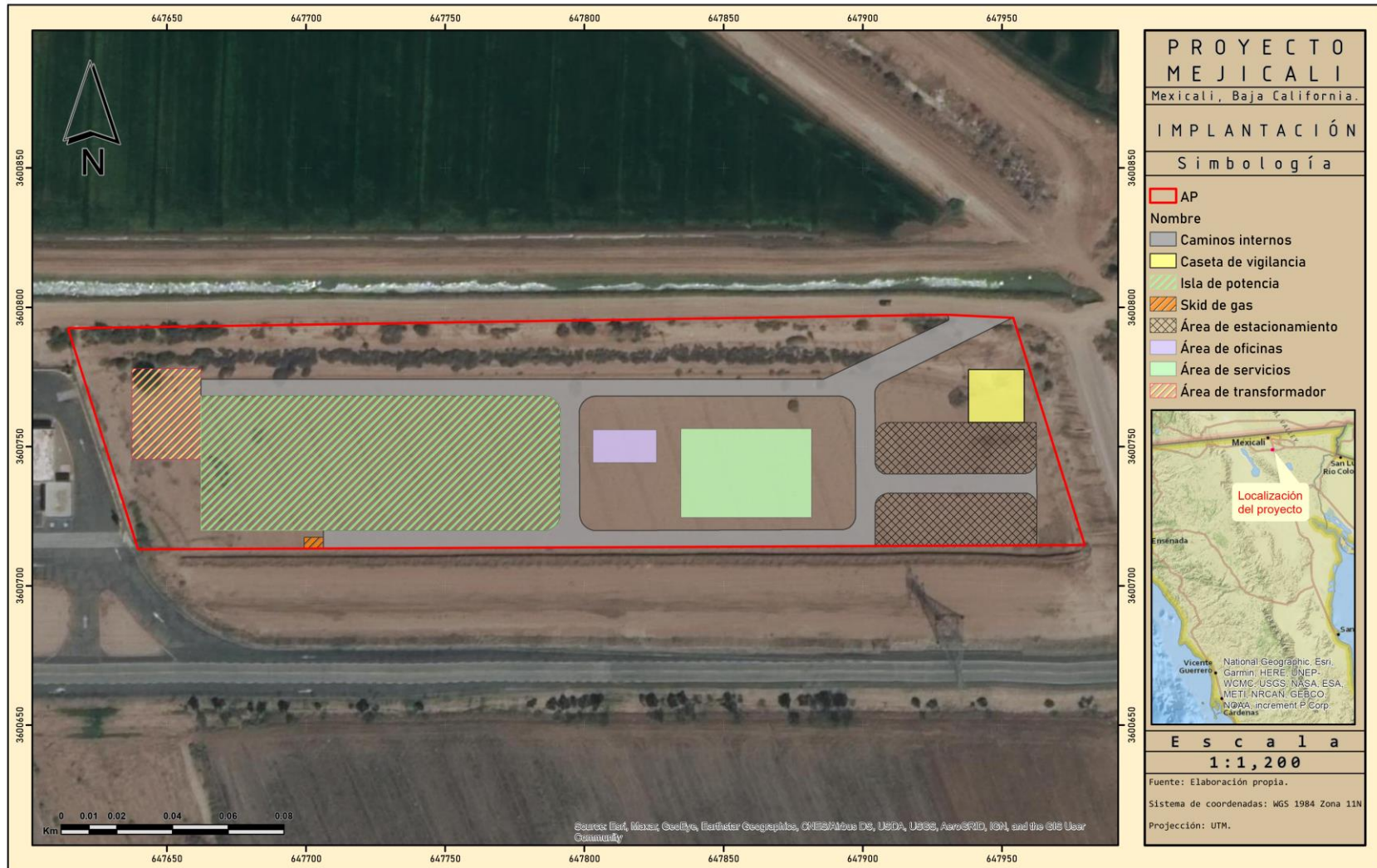
El área sin infraestructura corresponde a la superficie que no llevará infraestructura o actividades temporales o permanentes y corresponde a una superficie de 11,957.58 m<sup>2</sup> (1.196 ha) lo que representa el 43.23 % del polígono del proyecto:

Todos los mapas y coordenadas (Formato .csv y .xls) de ubicación de las obras del Proyecto se encuentran en el anexo 2 del presente documento. Así como los archivos shapes e imágenes del programa de Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT.

Consulta Pública



Figura 9: Implantación del Proyecto



## 2.6.2 Superficie a afectar en m<sup>2</sup> con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, Datos vectoriales serie VI), dentro del polígono del proyecto existen dos tipos de uso de suelo (figura 10):

Clave	Descripción	Superficie m <sup>2</sup>	Hectáreas
AH	Asentamientos Humanos	838.91	0.0839
RAS	Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	26,823.45	2.6823
<b>Total</b>		<b>27,662.36</b>	<b>2.7662</b>

De acuerdo a lo observado en campo la condición de la cubierta vegetal del AP, al presente, corresponde a una escasa comunidad vegetal ubicada en forma de franja longitudinal que corre en la parte norte del predio. Las especies encontradas corresponden a *Atriplex torreyi* var. *torreyi* (Chamizo), *Pluchea sericea* (Cachanilla), *Tamarix chinensis* (Tamarisco), *T. aphylla* (Taray), *Malvella leprosa* (Malva de salitral) y *Prosopis odorata* (Mezquite). La sección restante del predio no posee organismos vegetales, siendo terreno descubierto lo que domina en esta porción del predio. Es importante señalar, que la cubierta vegetal no representa un tipo de vegetación y se encuentra constituida por malezas y especies introducidas de acuerdo a los datos señalados por Brown (1956) y Rebman y Roberts (2012). Por lo que la eliminación de estas malezas no implica un cambio de uso de suelo dirigido a un tipo de vegetación.

Por su parte, la agricultura de riego anual y semipermanente, se trata de un sistema agrícola donde el suministro de agua depende de los riegos suministrados durante al menos el 80% del ciclo de producción, asimismo, este ciclo de producción mantiene un periodo cercano al año de duración combinado (policultivo) con un cultivo de producción de dos a diez años.

Por lo que, para llevar a cabo el proyecto, **no** se requerirá el Cambio de Uso de Suelo.

Figura 10: Uso y vegetación de la zona de acuerdo con los datos vectoriales de la Serie IV del INEGI



## 2.7 Descripción General

La generación de energía eléctrica en las turbinas de gas se logra aprovechando directamente, en los álabes de la turbina, la energía cinética que resulta de la expansión de aire y gases de combustión, comprimidos. La turbina está acoplada al rotor del generador dando lugar a la producción de energía eléctrica. Los gases de la combustión, después de trabajar en la turbina, se descargan directamente a la atmósfera.

La energía generada por cada turbina (35 MW por cada una) será transmitida mediante circuitos colectores a la bahía colectora que se encargará de reunir la energía y elevarla mediante un transformador a un voltaje de 230 kV para que sea enviada al SEN mediante una LT (obra asociada que requerirá de un estudio y evaluación independiente a este proyecto) que llegará primero a la SE de la CFE y con ayuda del CENACE será entregada al SEN.

La potencia máxima que será entregada será de 200 MW, esto se logrará con escalamiento de turbinas de 35 MW hasta llegar a la cantidad máxima ya mencionada.

La instalación posee elementos de protección, como sensores, interruptor automático sistema contra fuego y control automático, que permite aislar cada elemento del sistema TM2500.

### 2.7.1 Características técnicas

El proyecto Mejicali, tendrá las siguientes características y elementos:

DESCRIPCIÓN	
Capacidad máxima en el punto de interconexión [MW]	<b>200</b>
Fabricante del Sistema de Generación Móvil	<b>General Electric (GE)</b>
Modelo	<b>TM2500</b>
Modelo de Turbina de Gas	LM2500 PE
Potencia de Turbina	35 MW
Velocidad Normal de Turbina Encendida (rpm)	3,600/3,000
Tipo de Generador CA	<b>Tipo Brush o Equivalente</b>
Frecuencia de Operación	60 Hz
Tipo de Enfriamiento del Sistema	Aire
Rango de Calor (kJ/kWh)	9,796
Porcentaje de Eficiencia	37

Radio de Presión	22.8
Flujo de Escape (kg/sec)	89.2
Temperatura de Escape (°C)	485.6

Además de:

- Sistema Hidráulico de Arranque de Turbina
- Sistema de Ventilación y Combustión
- Sistema de combustible gaseoso
- Sistema de aceite lubricante para el generador y turbina
- Sistema de Detección y Supresión de gas
- Sistema de agua para lavado de turbina
- Sistemas de control
- Centro de Control del Motor
- Bahía Colectora
- Sistema de Baterías
- Sistemas de Tierras y Protecciones eléctricas

## 2.7.2 Descripción de los principales elementos

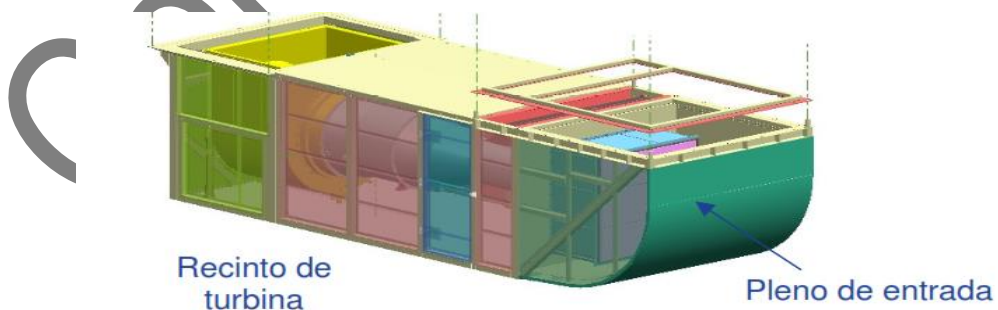
### 2.7.2.1 Cubierta de Turbina

El equipamiento de la turbina viene subministrado con una cubierta para intemperie, la cual está completamente ensamblada y montada sobre el equipo antes de la prueba y el envío.

Cuenta con dos accesos tanto para las maniobras del personal y para extraer la turbina.

El compartimiento de la turbina está totalmente ventilado por dos ventiladores incluidos en el filtro de aire.

*Figura 11: Cubierta de Turbina*



### 2.7.2.2 Tráiler principal

El tráiler principal consta de un remolque principal y un Jeep. El Remolque principal cuenta con una suspensión neumática de 6 ejes (3 + 3). El Jeep de 3 ejes se utiliza para transportar los componentes principales del remolque. La combinación del remolque y jeep es aproximadamente 32.9 m de largo (excluyendo el tractor suministrado por el cliente) durante el transporte y pesa aproximadamente 95,254 kg completamente cargado.

Figura 12: Ejemplo del tráiler principal



### 2.7.2.3 Tráiler auxiliar

El tráiler auxiliar tiene las siguientes dimensiones totalmente cargado de 14.6 m de largo por 2.6 m de ancho con un peso de 20,865 kg. El tráiler cuenta con un sistema de suspensión neumática en tándem además de patas de aterrizaje para apoyar y nivelar el remolque en sitio.

Figura 13: Ejemplo de Tráiler Auxiliar

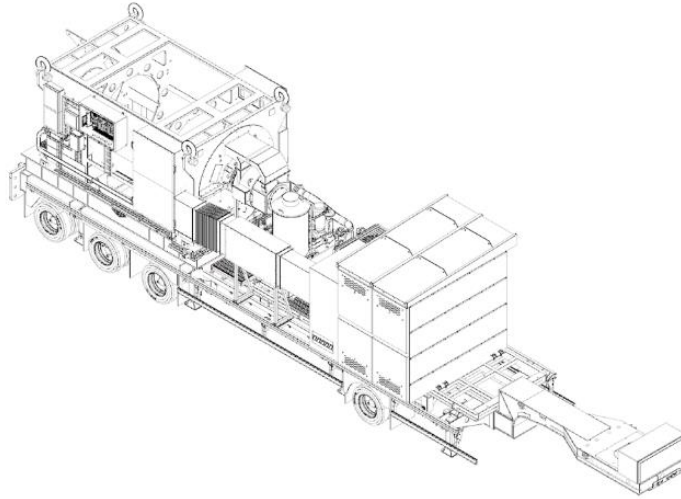


#### 2.7.2.3.1 Patín del tráiler auxiliar

El patín del tráiler auxiliar contiene los sistemas de inyección de combustible y agua que no fueron montados en el tráiler principal. Las bombas, los filtros y la instrumentación necesaria para la conexión con los componentes ya en sitio del tráiler principal a través de mangueras.

El patín del tráiler auxiliar también incluye el sistema hidráulico de arranque y el sistema de lavado de la turbina.

**Tabla 5: Ejemplo de Patín del Tráiler Auxiliar**



#### **2.7.2.4 Generador**

El generador es del tipo de escobillas enfriado por aire libre. Tiene dos polos de 50/60 Hz con 0.85 - .99 PF (de Retraso). El generador incluye un sistema de excitación sin escobillas con un generador magnético permanente. Se incluye neutro, celdas del lado de la línea y con control eléctrico de media tensión. El generador está montado de forma rígida en el tráiler principal e incluye un filtro de entrada del aire y silenciador.

#### **2.7.2.5 Sistema de combustible**

La turbina de gas, el equipo auxiliar y los controles están todos configurados para gas natural, combustible líquido (Diésel) o para ambas operaciones. El TM2500 está alimentado con un sistema de gas natural usando una válvula dosificadora controlada electrónicamente. Para la operación a plena carga, el gas debe ser subministrado por la conexión del patín del tráiler auxiliar a 250 MMBtu/hr Max; 121 °C +/- 20 Psig [3,585 +/- 138 kPaG y filtrado de 3 Micrones. El contratista debe proveer gas que debe ser limpiado, filtrado y que cumpla con la especificación de General Electric MID-TD-0000-1.

#### **2.7.2.6 Sistema de inyección de agua**

El equipo tiene la capacidad de reducir los NOx a través de la inyección de agua. Para la operación a plena carga, el agua desmineralizada debe ser subministrada por la conexión del Patín del tráiler auxiliar a 28 GPM [106 l/min], 15 PSIG [103 kPaG] Mínimo, 4 a 60 °C con filtrado de 10 Micrones. El contratista debe proveer agua desmineralizada limpia, filtrada y que cumpla con la especificación General Electric MID-TD-0000-3. Todas las válvulas de corte, caudalímetro, tubería e instrumentación entre el Patín del Tráiler Auxiliar y la turbina están incluidas. El contratista debe proveer la tubería adicional con puertos de muestreo, sistema de filtración del combustible y las válvulas de corte aplicables para las normas mexicanas.

### **2.7.2.7 Sistema de aceite lubricante**

El equipo es suministrado con dos sistemas de lubricación, uno para la turbina de gas y otro para el generador. El depósito de aceite y las tuberías son de acero inoxidable, así como las abrazaderas de las válvulas del sistema de lubricación. Cada Sistema de Lubricación tiene una bomba, filtros tipo simplex, válvulas e instrumentación necesaria además de calentadores eléctricos controlados por termostato. Ventilación dual con ventilador de aleta con un solo núcleo para la turbina, el aceite de lubricación del generador y para el aceite hidráulico. El enfriador está montado en el tráiler auxiliar y el resto de los sistemas de lubricación está montado en el tráiler principal. El contratista debe acatar las leyes y estándares mexicanos aplicables.

### **2.7.2.8 Sistema de control eléctrico**

El sistema está equipado por un control eléctrico tipo NEMA 3R de 3 secciones. El control eléctrico incluye un set de elementos para el corto circuito del generador. Se incluyen también 2 sets de elementos para el monitoreo del voltaje de línea entrante. Así mismo, se cuenta con un gabinete de clasificación y un conjunto de accesorios para el control del voltaje. Las terminaciones de los cables permanentes del neutral y la línea del generador están incluidos. Se tendrá que conectar los cables en 11/13.8 kV en sitio.

### **2.7.2.9 Sistema electroneumático de arranque**

El sistema está provisto por un sistema hidráulico de arranque el cual incluye un arreglo de bomba hidráulica accionada por motor. Dicho arreglo también contiene filtros, sistema de enfriamiento y controles; está montado en el módulo de equipo auxiliar. Un motor hidráulico también está montado en el módulo de la turbina de gas para accionar el eje del generador de gas. Todas la tubería y accesorios en la placa base, así como las conexiones hidráulicas entre el módulo de equipo auxiliar y la placa base del módulo principal también se suministran.

### **2.7.2.10 Sistema de limpieza por remojo “Fuera de línea”**

El sistema cuenta con un sistema de lavado “Fuera de Línea” el cual cuenta con un depósito de agua necesaria para los filtros y la instrumentación. El agua que se proveerá para este propósito deberá cumplir con los estándares del sistema de inyección de agua.

### **2.7.2.11 Sistema de protección contra incendios**

El sistema tiene instalado con un completo sistema contra incendios, dentro de sus componentes están sensores de hidrocarburos y detectores térmicos, tuberías y boquillas en el comportamiento del motor. El sistema de protección contra incendios también cuenta con cilindros de CO<sub>2</sub> montados en el tráiler auxiliar. También se incluye una batería de 24 VCD y un cargador para alimentar el sistema de protección contra incendios (localizados en el cuarto de control). Todas las alarmas y sistemas de paro se mostrarán en el panel de control. Una alarma sonará en la turbina si el detector de gas detecta niveles altos de gas o si está preparado para liberar CO<sub>2</sub>, en dado caso que se detecte alguna anomalía como esta, el sistema cortará la alimentación y el cilindro principal de CO<sub>2</sub> se descargará en los



distintos compartimientos de la turbina y las compuertas de ventilación se cerrarán automáticamente. Después de un tiempo sí es requerido, se vaciará el resto del CO<sub>2</sub>.

#### **2.7.2.12 Ventilación**

El sistema cuenta con ventilación 100% redundante de núcleo sencillo con bobinas separadas para la turbina, el generador y los aceites de lubricación y del sistema hidráulico. La ventilación cuenta con todas las interconexiones y tubería necesaria para los circuitos.

#### **2.7.2.13 Cuarto de Control**

El cuarto de control es una cabina de 7 m de largo y 2.6 m de ancho que cuenta con luz aislada, puerta de acceso, aire acondicionado y extintor de mano. El cuarto de control es usado para albergar los equipos de los siguientes sistemas:

##### **2.7.2.13.1 Sistema de Control Digital**

El sistema de control gestiona de combustible electrónicamente a través de un integrado con un PLC basado en secuenciador programable, que cuenta con un monitor de vibración, monitor de sistema de incendio, medidor digital y un módulo de relé de protección del generador. La Computadora y accesorios de oficina deben ser subministrados por el promovente. Los eventos de alarma y apagado se muestran en panel de control automáticamente. Un El sistema de batería dedicado de 24 VCC incluido con cargadores duales al 100% de capacidad alimenta el panel de control.

##### **2.7.2.13.2 Relevadores de protección del generador**

La Turbina cuenta con 2 microprocesadores montados sobre los relés que se encuentran en el panel de control de la turbina. Los microprocesadores cuentan con un sistema integrado de protección del generador (IGPS) para 50 Hz o 60 Hz, que contiene todas las funciones necesarias para el control y protección de la turbina.

##### **2.7.2.13.3 Unidad de Control Central del Motor**

Se suministra una línea independiente para los controles de los motores incluidos en el TM2500. El centro de control del motor está instalado en el cuarto de control y también incluye una iluminación y un transformador de distribución de 45 kVA.

##### **2.7.2.13.4 Sistema de Carga y Baterías**

El sistema de carga y baterías cuenta con una batería de Níquel – Cadmio (NiCad) de 24 VCC para los sistemas de control y contra incendios y un cargador para cada uno. Además, se adiciona una batería de NiCad de 125 VCC con cargador para la bomba del sistema de lubricación. El cargador de la batería de 125 VCC tiene un selector para recibir energía de la línea externa o de un generador externo para cargar las baterías. El sistema de baterías está completamente cableado y montado en racks y se instala en el cuarto de control junto con los cargadores montados en la pared.

### **2.7.2.13.5 Ensamble del Filtro de Aire de la turbina de gas**

El filtro de aire mide aproximadamente 8.2 m de largo y 2.6 m de ancho y pesa aproximadamente 9,072 kg completamente cargado. El filtro de aire está equipado con un sistema de filtración de dos etapas tanto para la ventilación como para el aire de combustión. Cuentan con un panel de prefiltros alojados en puertas batientes altas y en una barrera de filtros tipo bolsa de alta eficiencia. Los separadores de paletas se instalan delante y detrás de la filtración sistema e incluyen silenciadores de entrada. Se proporciona una cámara de entrada con puerta de acceso para acceder a la pantalla de los filtros y pantalla de puesta en servicio.

Para la ventilación del recinto de la turbina contiene ventiladores en el filtro de aire. Dos de los ventiladores están equipados con amortiguadores de contraflujo. Todos los elementos mencionados se encuentran albergados en el filtro principal el cual cuenta con completo acceso a los paneles su mantenimiento. Los conductos de aire están separados de las aspas giratorias y de la instrumentación necesaria. Para la conexión con el remolque principal, el filtro de aire está montado de forma rígida, directamente en la parte superior del plenum de entrada de combustión y ventilación.

### **2.7.2.14 Montaje del Escape de Gas**

El escape tiene unas dimensiones aproximadas de 5.2 m de largo por 3.1 m de alto con un peso de 9,072 kg ya puesto en marcha.

### **2.7.2.15 Puesta a Tierra**

Cada uno de los tráileres cuenta con almohadillas de conexión a tierra. Las conexiones entre tráileres y la conexión a tierra no están incluidos. La rejilla para la puesta a tierra debe cumplir con las especificaciones de General Electric para el TM2500.

### **2.7.2.16 Cerca perimetral y caseta de vigilancia**

El cierre perimetral, será realizado con malla de alambre galvanizado o de un material similar.

En las oficinas se encontrarán las instalaciones sanitarias para los operarios del Proyecto, se guardarán los registros de operación, será el lugar de trabajo de los operadores de turno.

La caseta de vigilancia tendrá una estructura modular o prefabricada, con madera, o con láminas acanaladas, con medidas estándares o ensamblables y que pueden hacerse más grandes y armarse rápidamente; además, cuenta con iluminación eléctrica para hacer posible el trabajo de oficina, además tener apartados o mobiliario para el resguardo de herramientas o de los objetos de uso durante el trabajo.

### **2.7.2.17 Bahía Colectora**

Para coleccionar la energía generada en las turbinas, se tendrá una bahía colectora que contará una serie de circuitos colectores y de un transformador principal que elevará el voltaje de 13.8 kV a 230 kV para ser evacuado por la LT (Obra que necesita de un estudio

y evaluación independiente al presente documento) a la SE de la CFE y con ayuda del CENACE, ser enviada al SEN.

#### **2.7.2.18 Estación de Regulación y Medida**

Estará montada sobre un skid (patín) y será suministrado y gestionado directamente por la empresa distribuidora, por lo que igualmente, los permisos correspondientes a esta estación y la tubería de interconexión al gasoducto agua prieta que surtirá el proyecto será gestionado por ellos.

#### **2.7.2.19 Caminos interiores y acceso**

Para el acceso y viabilidad interior del Proyecto, se hace necesaria la construcción de una red de caminos de acceso e internos. En total, se construirá una red vial que ocupa un área de 4,338.28 m<sup>2</sup> (0.433 ha), donde el ancho de las vías será de 6 m. Para la construcción de la red, se realizarán las siguientes acciones:

- Barrido: previo a la realización de la capa de rodadura se realizará un barrido del camino.
- Capa de regularización: se realizará una primera pasada de regularización, bacheo y rasante del camino.
- Capa de rodadura: acabado superficial con zahorras de espesor de 30 cm aportadas y mezcladas con las ya existentes.
- Distancia a estructuras rígidas: se guardará una distancia de 1 metro mínimo desde las estructuras rígidas al borde del camino.
- Bacheado: se realizará la reparación de todos los baches mediante mezcla de zahorra compactada quedando exento del uso de asfalto de cualquier tipo o emulsiones bituminosas.

### **2.8 Etapa de preparación**

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

La preparación del terreno consiste en limpiarlo de vegetación (malezas) en las zonas que resulte necesario y realizar el movimiento de tierra que sea necesario para ubicar los tráileres y patines necesarios para la producción de energía, de esta forma se dejará el terreno compactado para posteriormente realizar la instalación de equipos.

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 despalme en donde irá la infraestructura del proyecto. Los trabajos de limpieza se realizarán con maquinaria y en caso de ser necesario manualmente para la remoción de vegetación (malezas).

En primer lugar, se llevará a cabo la limpieza general del sitio y se procederá a remover la vegetación (malezas) 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 instalación del Proyecto.

Los residuos generados por el despalme se acumularán en un extremo adyacente al área de trabajos al interior del predio temporalmente hasta el momento de su disposición final. Los excedentes del despalme se dispondrán en el almacén temporal de residuos. De igual manera, los residuos vegetales se acumularán de manera temporal en el área dentro del predio hasta que finalice la fase de despalme. Estos serán trozados y con herramienta manual o maquinaria se dispondrán en el almacén temporal de residuos del proyecto.

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

- Levantamiento topográfico y estudio geotécnico del emplazamiento.
- Limpieza y retiro de vegetación (maleza) y elementos rocosos en caso de ser necesario.
- Movimiento de tierras y nivelación del terreno de las zonas que lo requieran (el nivel será de aproximadamente 16 cm cada 30.5 m).
- Realización de zanjas para acometida de cables y excavaciones para las cimentaciones.

### **2.8.1 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 desmantelamiento (ver anexo capítulo 6).

### **2.8.2 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.

### **2.8.3 Colocación del vallado**

Se colocará un vallado metálico para evitar la entrada de personas ajenas al 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. Los postes y la malla de acero son galvanizadas en inmersión en caliente para alargar su durabilidad y aumentar su resistencia en condiciones atmosféricas a las que puedan estar expuestos. Se prevé una puerta para la entrada y salida de personas y material al proyecto.

### **2.8.4 Desmante y Despalme**

El desmante y despalmes, es la actividad que antecede a todas las operaciones de construcción y consiste en retirar y transportar todo el pasto grueso, arbustos, árboles, matorrales y los primeros 30 cm de suelo, éstas actividades sólo se darán en áreas autorizadas y debidamente delimitadas. Para el proyecto no es necesario realizar actividades de desmante, sin embargo se realizará el retiro de maleza en las áreas requeridas.

#### **2.8.4.1 Despalme**

El material resultante del despalme será trasladado al almacén de residuos para ser procesados adecuadamente. 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 30 cm; confinándolo en lugares donde no interfieran en las labores normales de trabajo. Posteriormente se revolverá con la cubierta vegetal (maleza) presente en el predio.

#### **2.8.4.2 Limpieza**

La limpieza del lugar consiste en eliminar y transportar todo el material vegetal (maleza) del lugar del proyecto, y almacenarlo en el almacén temporal de residuos para ser procesado adecuadamente.

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 un mes aproximadamente y se planificaron para comenzar durante el primer mes del cronograma de trabajo, cabe resaltar que estas actividades se darán solo en un área limitada y debidamente señalada.

#### **2.8.4.3 Acondicionamiento del terreno**

Una vez terminada la limpieza y nivelación del terreno se procederá colocar una capa de grava sólida partida que se compactará hasta tener una altura de 30 cm de.

*Figura 14: Acondicionamiento del terreno con grava*



#### **2.8.5 Obras y actividades permanentes del proyecto**

Dado la naturaleza del proyecto, no se contemplan obras ni actividades permanentes.

#### **2.8.6 Obras y actividades temporales del proyecto**

Dada la duración del proyecto, todas las obras y actividades realizadas serán de manera temporal y vendrán definidas según el cronograma mencionado en este documento.

## 2.9 Etapa de instalación

Los tráileres y patines serán anclados a placas de acero de 1 pulgada de grosor que irán debajo de cada punto de anclaje que cada plataforma tenga para su estabilidad

Figura 15: Placas de Acero a las que se anclarán los Tráileres y Patines



Figura 16: Ejemplo de Tornillos de anclaje



Figura 17: Ejemplo de Ubicación de los puntos de anclaje del tráiler principal

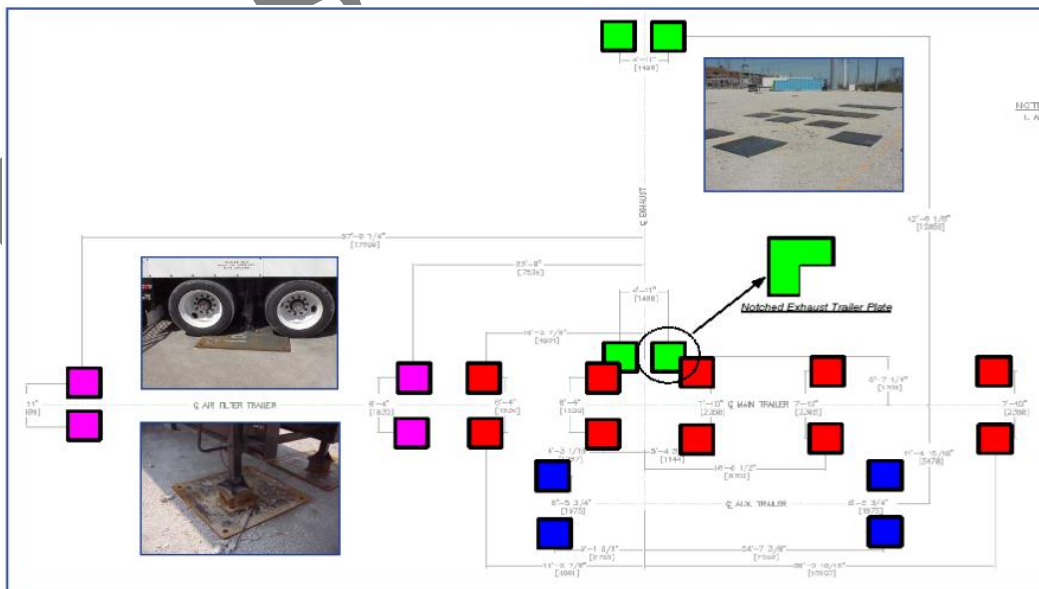
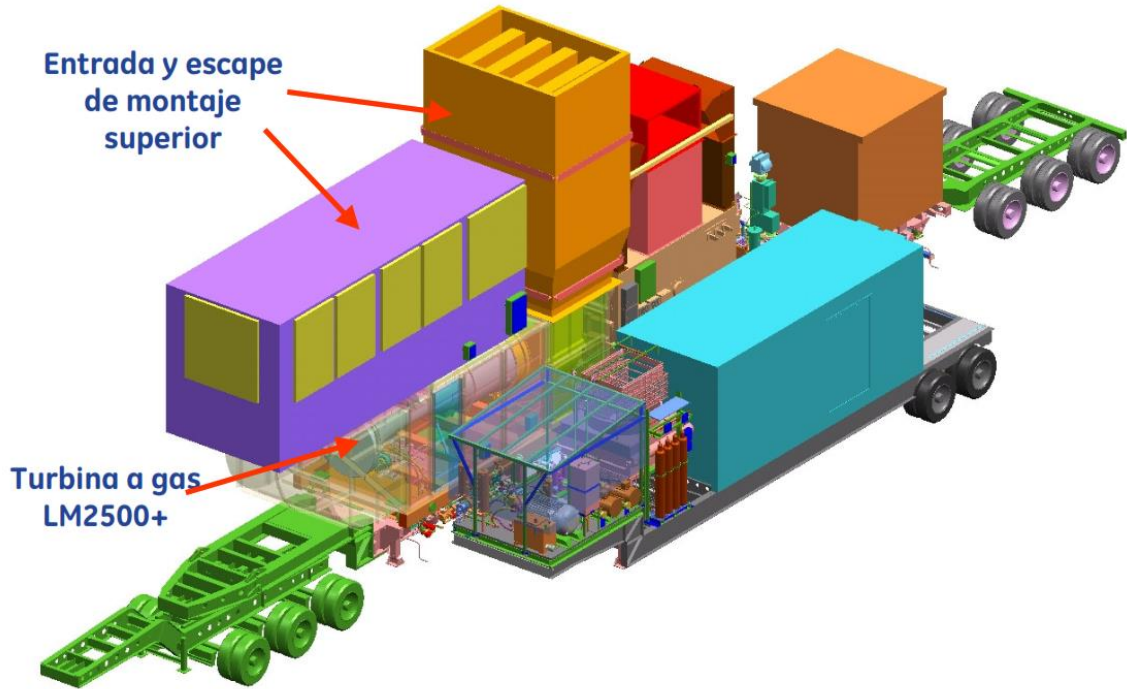


Figura 18: Ejemplo de Acomodo de los tráileres

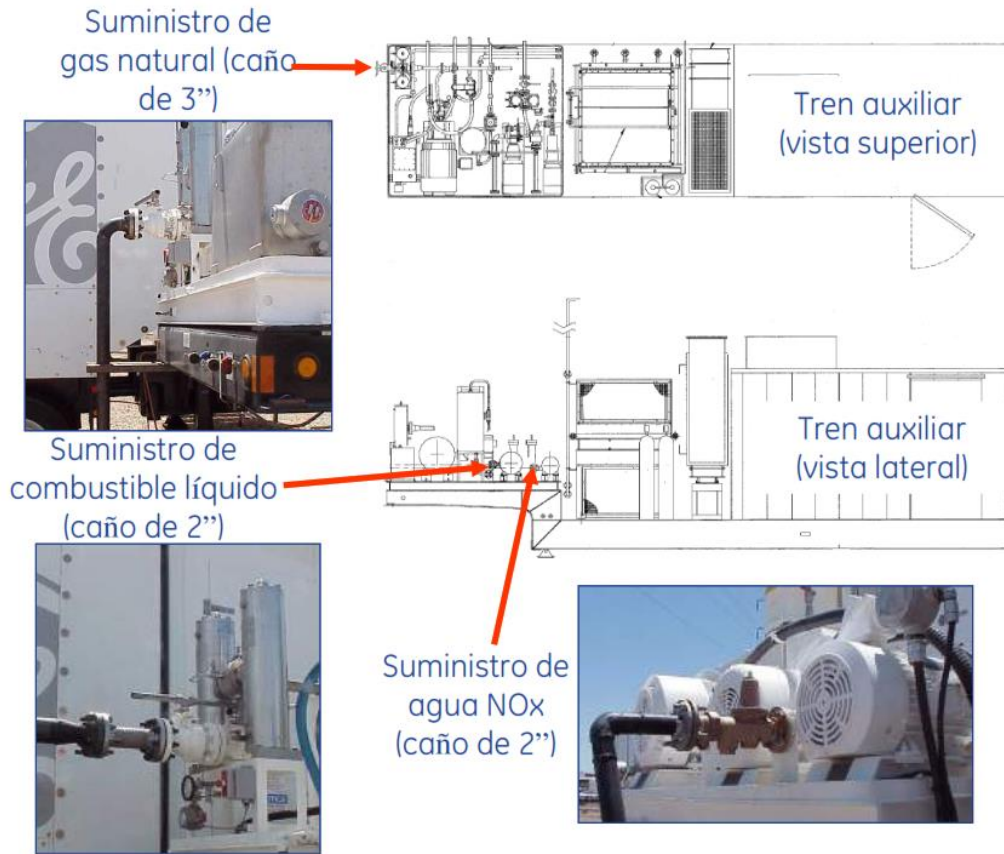


Una vez asegurados los tráileres y patines, se procede al montaje y adecuación de los elementos del TM2500 así como a la conexión del gas y del agua para la reducción de NOx.

Figura 19: Disposición de los elementos de los Tráileres



Figura 20: Ejemplo de Conexión gas y agua



### 2.9.1 Conexiones eléctricas

Antes de la conexión de gas y agua, se realizarán las conexiones eléctricas y la instalación de la bahía colectora y servicios auxiliares, así como la puesta a tierra de todos los elementos.

El requerimiento de energía auxiliar será de 480 V a 60 Hz con un interruptor de circuito principal ubicado en control del motor y será de 250 kW

La salida del generador de las turbinas es de 13.8 kV a 60 Hz, ese voltaje será elevado en la bahía colectora por medio de un transformador principal a 230 kV que dejará la energía lista para su evacuación.



Figura 21: Ejemplo de Conexión eléctrica en el TM2500

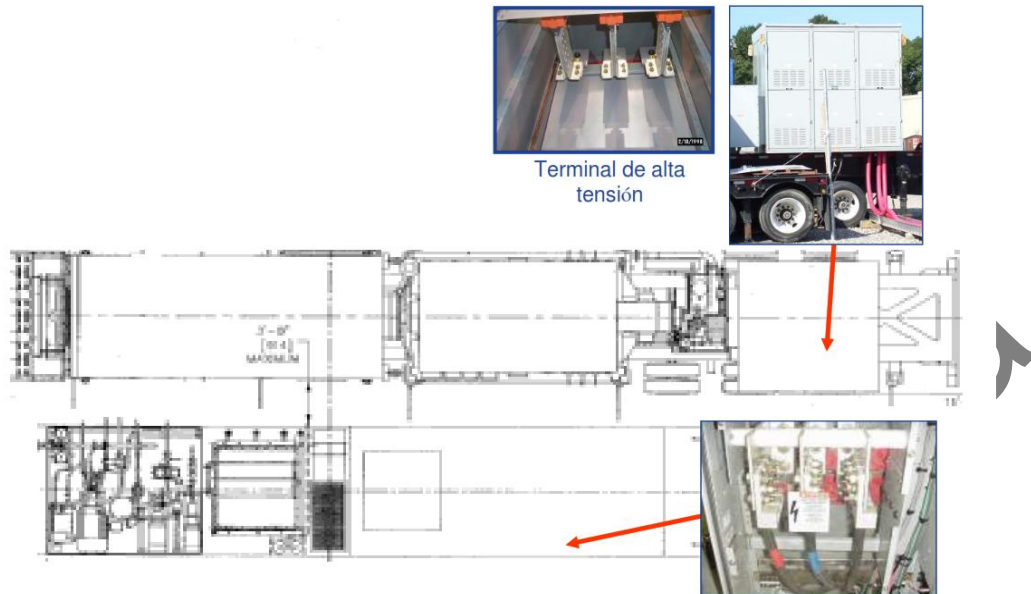
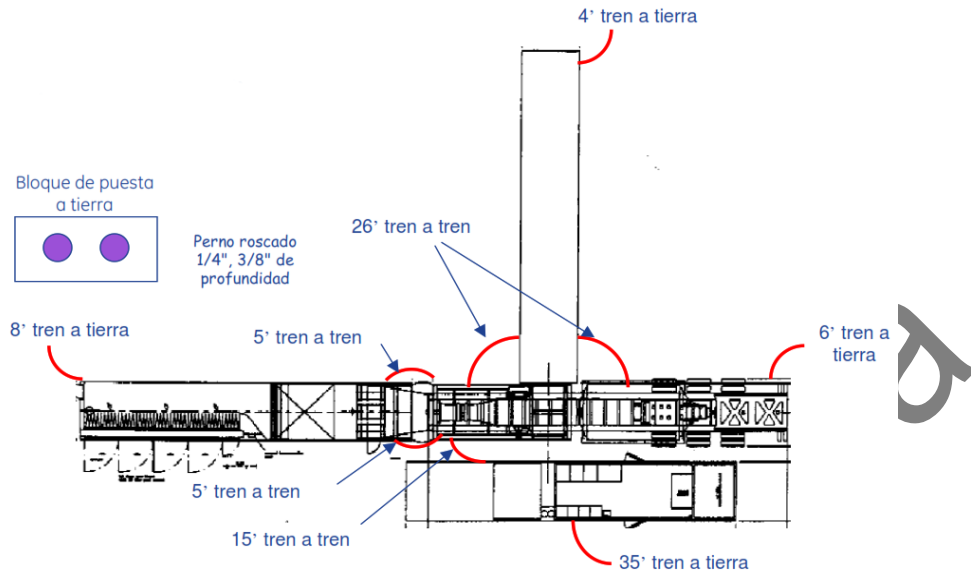


Figura 22: Ejemplo de Bahía colectora y su transformador principal



El sistema de tierras será provisto por el contratista que realice la instalación y montaje del TM2500 siguiendo las especificaciones de General Electric.

Figura 23: Ejemplo de Puesta a Tierra de los elementos del TM2500



## 2.10 Etapa de operación

Esta actividad es realizada por personal de puesta en servicio y apoyados por el equipo de montaje para corregir cualquier cambio necesario para el correcto funcionamiento de la integración de todos y cada uno de los elementos que conforman el Proyecto.

En concreto, las actividades de supervisión de la instalación en las pruebas y en la puesta en servicio serán las siguientes:

- Apoyo al equipo de Puesta en Marcha en los trabajos de pruebas operativas a los equipos y sistemas de los elementos del Proyecto.
- Corrección de cambios en los equipos o cableados originados por las pruebas operativas realizadas por el equipo de Puesta en Marcha.
- Preparación de los dosieres de la ingeniería de obra y montaje electromecánico en colaboración con el personal de calidad en obra.

### 2.10.1 Pruebas y puesta en servicio

Esta actividad se realiza en dos fases, la primera es ejecutada por el equipo de supervisión de instalación y la segunda parte es llevada a cabo por el departamento de la puesta en servicio.

Después que el equipo de supervisión de instalación termine con las pruebas pre-operativas de todos los equipos de forma individual, este último pasa a ser responsabilidad del personal de puesta en marcha, quien será el encargado de realizar la integración funcional de todo el equipamiento de las obras.

Las condiciones normales que debe operar son las siguientes

#### Combustible

Presión de suministro de gas 395 (+/- 20) PSIG a 12,000 pph (250 mmbtu/hr o 6 mscf/día)

### **Agua (Para Supresión de NOx)**

Presión de suministro mínima 15 PSIG hasta 28 GPM (Máx)

### **Aire de entrada/escape**

Flujo de aire de entrada nominal 150,000 CFM (ventilación 120,000 turbina/30,000 recinto)

Altura de chimenea de escape completa 6 m

Tamaño de brida 96 \* 96 pulgadas

### **Flujo de gas de escape**

490,000 – 550,000 lb/hr a 527°C

### **2.10.2 Mantenimiento**

El mantenimiento de todos los equipos, se realizan antes de que las unidades lleguen a sitio, por ser un periodo de Operación de solo 4 meses (junio-septiembre) no requieren ningún mantenimiento en sitio, solo cambio de filtro de aire de entrada a la turbina). Solo se requiere monitorear las condiciones operativas para asegurar la correcta operación de los equipos.

*Figura 24: Ejemplo del Sistema TM2500 en operación*



## 2.11 Etapa de Desmantelamiento y Abandono de las instalaciones

Para el Abandono, se desarmarán las instalaciones y se vuelven a montar para transporte sobre los tráileres, dejando el predio listo para ser utilizado para el año entrante con el mismo fin.

## 2.12 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 e instalación del sitio se tiene contemplado que existirán alrededor de 30 personas laborando.

Durante la operación el flujo de personas es menor debido a la automatización de los sistemas, se contemplan 5 personas por turno (15 personas).

## 2.13 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.

## 2.14 Residuos

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

### 2.14.1 Residuos sólidos

Los residuos sólidos se clasifican en no peligrosos y peligrosos.

#### 2.14.1.1 Residuos sólidos no peligrosos

Se clasifican en:

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

Durante la instalación (y al final está) y durante las actividades de las etapas del proyecto, el 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 6: 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)

Se calcula que se producirán durante todas las etapas del proyecto, 0.91 toneladas de basura municipal durante los 8 meses de duración del proyecto.

Los residuos sólidos urbanos generados por el personal, tales como papel, metal, plástico y residuos orgánicos se colocarán en contenedores previamente ubicados en lugares designados para este fin dentro del área del proyecto. Una vez terminada la jornada laboral, se retirarán y se llevarán a los almacenes de residuos para disponerlos según sus procedimientos y normas.

#### **2.14.1.2 Residuos Vegetales**

Los residuos de malezas que sean generados como resultado de la realización de la limpieza del terreno, serán trozados y se enviarán a los almacenes de residuos temporal dentro del área del proyecto para que la empresa contratada para el manejo de residuos se encargue de la recolección transporte y disposición final.

#### **2.14.1.3 Residuos peligrosos**

Los residuos peligrosos que se tienen contemplados provienen de bolsas, estopas y trapos impregnados de hidrocarburos y/o aceites; y de envases plásticos y metálicos que contuvieron aceites de lubricación, diésel o gasolina utilizados por las herramientas, maquinaria o vehículos utilizados.

Se calcula que se producirán durante toda la duración de las etapas del proyecto 0.091 toneladas de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos generados serán almacenados en de forma temporal, pero para su 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.

#### **2.14.2 Residuos líquidos**

Los únicos residuos líquidos que se generaran serán las aguas sanitarias, provenientes de los baños móviles durante todas las etapas de duración del proyecto 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 8 meses que duren las etapas de preparación e instalación; se utilizarán 13,620 litros de agua al mes. Calculando la contratación de 2 baños portátiles con un gasto de agua diaria de 34.4285 litros (por sanitario).

### **2.14.3 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, blocks 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.

### **2.14.4 Recolección y transporte**

Los residuos sólidos tanto urbanos como peligrosos y los residuos líquidos serán recolectados transportados y dispuestos por las empresas contratadas especializadas contratadas y que deberán estar autorizadas ante la SEMARNAT y SCT para dicho fin.

### **2.14.5 Disposición final**

Las empresas contratadas para la recolección y transporte serán las encargadas de la disposición final de los residuos.

### **2.14.6 Aviso de cierre como generadores**

Una vez desmontado los equipos que forman el proyecto, se elaborará el aviso por escrito de cierre o finalización del proyecto 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 Baja California, 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.

## 2.15 Emisiones a la atmósfera

En cuanto a las emisiones a la atmósfera a generarse durante la etapa de operación se tienen identificados los contaminantes generados por la combustión del gas natural.

Equipo	Etapas del Proyecto	Emisiones a la atmósfera	Tipo de combustible
Turbinas	Operación	CO, CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , PM, HCT, NO <sub>x</sub>	Gas Natural

El Sistema de Generación Móvil a través de turbina de gas no aplica dentro del ámbito de aplicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011 (Punto 2), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sobre contaminación atmosférica y niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto.

No obstante, en el TRANSITORIO TERCERO de dicha Norma, se indica:

"Hasta en tanto se emita la Norma Oficial Mexicana que regule los niveles máximos permisibles de emisión para equipos nuevos dedicados a la generación de energía eléctrica mediante turbinas de gas, que operen con gas natural en ciclo abierto o ciclo combinado, deberán cumplir con un límite máximo permisible de emisión para NO<sub>x</sub> de 70 ppmv referidas al 5% de O<sub>2</sub>, 25°C y 1 atm en base seca, aplicable en cualquier región del país, para equipos con una capacidad mayor a 106 GJ/h".

Este transitorio no sería de aplicación al Sistema de Generación Móvil a través de turbina de gas previsto para este proyecto, ya que su capacidad térmica es inferior a 106 GJ/h (28.2 MJ/h aumentando a 56.4 MJ/h con los 200 MW de generación).

En cuestión a emisiones, las turbinas de gas presentarán un sistema de combustión de bajas emisiones que tendrá unas emisiones de NO<sub>x</sub> (25 ppm), por debajo de los 70 ppmv al 5% de O<sub>2</sub> indicados por el TRANSITORIO TERCERO, cumpliendo con el mismo.

Sin embargo, se tendrá un monitoreo de emisiones para que se mantengan dentro del rango que marca la norma.

## 2.16 Emisiones de ruido

El proyecto será diseñado con equipos que en su conjunto lograrán que no se excedan los niveles máximos permisibles de ruido establecidos en el artículo 11 del Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido, y en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-081-SEMARNAT-1994 (y su acuerdo de modificación) y NOM-011-STPS-2001 para aspectos laborales.

Se espera que el proyecto genere emisiones de ruido de aproximadamente 88 dBa por parte la turbina de gas.

**Vibraciones**

Es responsabilidad del contratista, suministrar un sistema supervisor de vibraciones para los equipos que así lo requieran de acuerdo a su experiencia.

Consulta Pública



3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO ..... 53

3.1	LEGISLACIÓN FEDERAL .....	57
3.1.1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS .....	57
3.1.2	TRATADOS INTERNACIONALES EN MATERIA AMBIENTAL SUSCRITOS POR MÉXICO. .....	64
3.1.3	LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE .....	65
3.1.4	LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE .....	78
3.1.5	LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE .....	82
3.1.6	LEY GENERAL DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS .....	88
3.1.7	PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2019 - 2024).....	101
3.2	LEGISLACIÓN ESTATAL.....	105
3.2.1	LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	105
3.2.2	LEY DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA .....	123
3.2.3	LEY DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA .....	125
3.2.4	NORMAS AMBIENTALES ESTATALES.....	132
3.3	LEGISLACIÓN MUNICIPAL.....	133
3.3.1	PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACION DE MEXICALI 2025 .....	133
3.3.2	BANDOS Y REGLAMENTACIÓN MUNICIPAL.....	140
3.4	ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DEL TERRITORIO A NIVEL FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL .....	162
3.4.1	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).....	162
3.4.2	ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA .....	170
3.4.3	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE MEXICALI, DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA .....	196
3.5	NORMAS OFICIALES MEXICANAS .....	200
3.6	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y PRIORITARIAS DE JURISDICCIÓN FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL.....	204
3.6.1	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	204
3.6.2	ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES.....	207
3.6.3	SITIOS RAMSAR.....	209
3.6.4	REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS .....	211
3.6.5	REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS .....	213
3.6.6	UNIDADES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE .....	215

3.6.7	ÁREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN.....	217
3.7	CONCLUSIONES.....	217
3.7.1	FACTORES AMBIENTALES.....	217
3.8	ANEXOS .....	218

Consulta Pública

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

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 tal sentido, se analiza la correlación entre las características y alcances del proyecto **Mejicali**, 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.

Dicho análisis se realizó inicialmente desde la jurisdicción federal, identificando y vinculando el Proyecto con los instrumentos normativos y de planeación a nivel regional, estatal y municipal vigentes y existentes. Cabe indicar que, actualmente el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 - 2024, fue elaborado por el Ejecutivo Federal y entregado al Congreso de la Unión para su aprobación y posterior publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Por lo tanto, el presente Capítulo tiene por objeto demostrar la congruencia del Proyecto 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 (REIA), en consecuencia, se analiza la correspondencia entre las características y alcances del Proyecto a cargo de la Empresa, 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 mención de la jurisdicción federal, identificando y vinculando el Proyecto con los instrumentos normativos y de planeación a nivel regional, estatal y municipal.

Hablar de la vinculación de los proyectos con las disposiciones legales en materia ambiental, especialmente los Ordenamientos Ecológicos del Territorio (OET) en nuestro país ha generado diversos puntos de vista y debates en función de que se trata de una etapa del procedimiento administrativo de la evaluación del impacto ambiental tomando en cuenta que las normas sustantivas y adjetivas son indicativas o vinculantes dentro del sistema jurídico mexicano. Por tal motivo, en el presente documento mencionamos los fundamentos normativos que le dan sustento jurídico y legal al Proyecto, garantizando que la vinculación sea un mecanismo que otorgue certeza en el cumplimiento efectivo del

derecho humano difuso normado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en su artículo 4o., así como en los diversos tratados internacionales firmados y ratificados por el país en materia de derechos fundamentales.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental<sup>1</sup>, relacionada con el Proyecto, se determinan las acciones y medidas preventivas y de mitigación que podrían ser necesarias

---

<sup>1</sup> Evaluación y Manifestación del 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 actividad 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.

**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.

El Reglamento de la LGEEPA determina que las obras y actividades que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, no deberán sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en la Ley federal, no obstante, los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere la legislación ambiental del país, pudieran causar las obras y actividades de competencia federal que no requieren someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la LGEEPA, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones ambientales locales y municipales, así como las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.

aplicar con motivo de los impactos ambientales, así como la elaboración y aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)<sup>2</sup> , 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; 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 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 tres premisas de análisis:

- El Proyecto es congruente con la disposición de la legislación que se estudia, tomando en cuenta que del contenido de la MIA se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que en los Capítulos 5 y 6, se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales según la problemática ambiental detectada en el área de influencia del Proyecto diseñado para tales efectos.
- El Proyecto es congruente con la disposición, toda vez que en el Capítulo 6 de la MIA se desprenden las acciones y medidas para prevenir, mitigar, restaurar y compensar los impactos ambientales, considerando los pronósticos ambientales y, en su caso, las conclusiones que se mencionan en el Capítulo 7 del presente estudio.
- La disposición que se menciona No Aplica para el Proyecto.

---

<sup>2</sup> El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) 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 PVA 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.

Aunado a lo anterior, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) relacionada con el Proyecto, son determinadas las acciones y medidas que podría ser necesario aplicar con motivo de los impactos ambientales, de tal forma que se dará cumplimiento con lo establecido por la legislación ambiental vigente y aplicable al caso, de manera que el Proyecto asume un proceso de planificación dirigido hacia un esquema de viabilidad ambiental y de sustentabilidad.

Para el Proyecto a cargo de la empresa Datos Protegidos por la LFTAIPG, se propone la implementación, durante todas las etapas del proyecto, de las medidas necesarias para minimizar los efectos de los impactos ambientales que generan obras como esta; a través de la elaboración y ejecución de los programas necesarios; por lo tanto, resulta obligado el análisis y estudio de las siguientes leyes y normas aplicables.

### 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 20 de diciembre 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 forestal 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		
Artículo	Contenido	Vinculación
1°	<p><i>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 y bajo las condiciones que esta Constitución establece...</i></p> <p><i>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...</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 se respetan los derechos humanos reconocidos en la Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano es parte, asegurando las garantías para su protección.</p>

4°	<p><i>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...</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento del derecho fundamental previsto en el articulado en estudio, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.</p>
25	<p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.</i></p> <p><i>Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que es acorde con el desarrollo nacional y garantiza que éste sea integral y sustentable, al fortalecer la Soberanía de la Nación y su régimen democrático, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza y permitiendo el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.</p>



	<p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p>	
26	<p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad conforme el Plan Nacional de Desarrollo y los programas de desarrollo, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.</p>
27	<p><i>La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del</p>

<p><i>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...</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de</i></p>	<p>contenido el MIA-R se desprenden las acciones y medidas para prevenir, mitigar, restaurar y compensar los impactos ambientales para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, toda vez que es acorde al interés público, así como a la regulación que existe en beneficio de la sociedad, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, fomentando una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidando de su conservación para lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
--	--

	<p><i>la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias 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 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.</i></p>	
28	<p><i>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 las (sic) prohibiciones a título de protección a la industria...</i></p> <p><i>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</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, en virtud de que no fomenta los monopolios, ni las prácticas monopólicas, los estancos y las exenciones de impuestos en los términos y condiciones fijados por las leyes, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.</p>

	<p><i>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.</i></p> <p><i>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...</i></p>	
73	<p><i>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.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que es respetuosa con las facultades concurrentes del Gobierno Federal y del Gobierno municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.</p>

<p>115</p>	<p><i>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:</i></p> <p><i>V.- Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:</i></p> <p><i>a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;</i></p> <p><i>b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;</i></p> <p><i>e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;</i></p> <p><i>f) Otorgar licencias y permisos para construcciones;</i></p> <p><i>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></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, toda vez que es congruente con los usos del suelo determinado por el Gobierno municipal, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
------------	--	---

	i) <i>Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.</i>	
--	--	--

### 3.1.2 TRATADOS INTERNACIONALES EN MATERIA AMBIENTAL SUSCRITOS POR MÉXICO

En materia de impacto ambiental se han celebrado varios tratados en los que nuestra Nación asume compromisos y que tienen fundamento en la Carta Magna y se relacionan con el Proyecto, los cuales son mencionados a continuación.

Tratado	Suscrito (año)	Descripción	Vinculación
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio 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 antropógenas 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 el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el tratado en estudio, al tratarse de la generación de energía limpia, eficiente y económica <sup>3</sup> , toda vez que se estructura considerando la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera para impedir interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.
Protocolo de Kyoto	1997 /	Enumera los compromisos adquiridos para la limitación y reducción de gases de efecto invernadero de origen	El Proyecto es congruente con esta disposición internacional, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos

<sup>3</sup> *Ciclo Combinado. Gas natural y generación eléctrica sostenible. Revista Energy Management. Octubre 6, 2018. Fuente: <https://e-management.mx/ciclo-combinado-gas-natural-y-generacion-electrica-sostenible/>*

Tratado	Suscrito (año)	Descripción	Vinculación
	2012 (enmienda de Doha)	antropogénico y promover el desarrollo sostenible.	que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el tratado en estudio, al tratarse de la generación de energía limpia, eficiente y económica, toda vez que es acorde con los compromisos adquiridos por el país para la limitación y reducción de gases de efecto invernadero de origen antropogénico y la promoción del desarrollo sostenible, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.

### 3.1.3 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Esta Ley, cuya última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación 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.

Se considera a esta Ley, como la principal norma nacional reglamentaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, ya que regula la preservación y cuidado del medio ambiente, además de establecer los principio rectores de la política ambiental nacional y sus instrumentos, precisa los derechos y obligaciones que los ciudadanos pueden ejercer y deben de cumplir en cuanto a la preservación de los recursos naturales; de tal forma que su aplicación en el presente Proyecto resulta ser de suma importancia para garantizar su correcto desarrollo y ejecución en cuanto a sus aspectos ambientales. Por lo tanto, resulta importante mencionar los artículos que el presente estudio toma en cuenta para garantizar su vinculación con la legislación federal.

## Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo	Contenido	Vinculación
1	<p><i>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></p> <p><i>I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;</i></p> <p><i>II. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;</i></p> <p><i>III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;</i></p> <p><i>IV. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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;</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, en virtud de que se encuentra acorde con las políticas en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.</p>



Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>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</i></p> <p><i>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.</i></p>	
4	<p><i>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.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, en virtud de que toma en cuenta la distribución de competencias prevista en la Ley y en otros ordenamientos legales, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.</p>
5	<p><i>Son facultades de la Federación: ...</i></p> <p><i>V.- La expedición de las normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento en las materias previstas en esta Ley; ...</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>XII.- La regulación de la contaminación de la atmósfera, proveniente de todo tipo de</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, toda vez que se encuentra elaborado atendiendo las atribuciones y facultades otorgadas al Gobierno Federal en materia ambiental, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.</p>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p>fuentes emisoras, así como la prevención y el control en zonas o en caso de fuentes fijas y móviles de jurisdicción federal;</p> <p>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; ...</p> <p>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; ...</p>	
28	<p>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: ...</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica; ...</p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, ya que se encuentra estructurada conforme las disposiciones administrativas adjetivas y sustantivas establecidas para esos efectos, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
30	<p>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</p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y</p>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>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”.</i></p>	<p>compensación suficientes para garantizar el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y su cumplimiento a través del PVA, ya que se encuentra estructurado conforme las disposiciones administrativas adjetivas y sustantivas establecidas para esos efectos, según lo previsto en el Capítulo 6, y el estudio de riesgo</p>
37	<p><i>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 surtirá efectos en beneficio de quien lo</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que se encuentra estructurada conforme las disposiciones administrativas adjetivas y sustantivas establecidas para esos efectos, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.</p>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>solicite, respetando, en su caso, los derechos adquiridos en materia de propiedad industrial.</i>	
37 TER	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, tomando en cuenta el cumplimiento obligatorio de estas disposiciones, según lo previsto en el Capítulo 6.
83	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, toda vez que no altera las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de las especies bajo algún estatus de protección, según lo previsto en el Capítulo 6.
84	<i>La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, especialmente tratándose de la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos, según lo previsto en el Capítulo 6.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Artículo	Contenido	Vinculación
98	<p><i>Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</i></p> <p><i>I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;</i></p> <p><i>II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;</i></p> <p><i>III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>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.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, en virtud de que es compatible con el uso del suelo y su vocación natural y no altera el equilibrio de los ecosistemas, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
99	<p><i>Los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en: ...</i></p> <p><i>XII. La formulación de los programas de ordenamiento ecológico a que se refiere esta Ley.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, atendiendo los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Artículo	Contenido	Vinculación
102	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, en virtud de que no afecta el uso del suelo en las zonas selváticas o áridas, según lo previsto en el Capítulo 6.
110	<i>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 aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que se encuentra estructurado conforme los criterios en materia de protección a la atmósfera establecidos para esos efectos, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.
112	<i>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; ...</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que se encuentra estructurado conforme los criterios en materia de protección a la atmósfera establecidos para esos efectos, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.
113	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, en virtud de que no emitirá contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Artículo	Contenido	Vinculación
		ambiente, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.
117	<p><i>Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y</i></p> <p><i>V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, ya que atiende los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
120	<p><i>Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local:</i></p> <p><i>...</i></p> <p><i>V. La aplicación de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas;</i></p> <p><i>VI. Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos; ...</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, en virtud de que no contamina el agua, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
134	<p><i>Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</i></p> <p><i>I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y</p>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>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.</i></p>	<p>compensación suficientes para garantizar la prevención y control de la contaminación del suelo a través del PVA, en virtud de que atiende los criterios establecidos para la prevención y control de la contaminación del suelo, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
135	<p><i>Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran, en los siguientes casos: ...</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, en virtud de que incorpora los criterios para prevenir y controlar la generación, manejo y disposición final de los residuos sólidos, industriales y peligrosos, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
136	<p><i>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></p> <p><i>I. La contaminación del suelo;</i></p> <p><i>II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, toda vez que</p>



Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y</i></p> <p><i>IV. Riesgos y problemas de salud.</i></p>	reúne las condiciones necesarias para prevenir o evitar la contaminación del suelo, según lo previsto en el Capítulo 6.
137	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, ya que atiende las normas oficiales mexicanas aplicables en el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reusó, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales, según lo previsto en Capítulo 6.
139	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, según lo previsto en el Capítulo 6.
140	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, toda vez que se sujeta a lo que se establecen las normas oficiales mexicanas, según lo previsto en el Capítulo 6.
150	<i>Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p>	<p>garantizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos a través del PVA, tomando en cuenta los materiales y residuos peligrosos deben ser manejados con arreglo a la Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
151	<p><i>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.</i></p> <p><i>Quiénes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, ya que responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.</i>	
152	<p><i>La Secretaría promoverá programas tendientes a prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos, así como a estimular su reuso y reciclaje.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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 aplicable al transporte terrestre de residuos peligrosos.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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 reuso y reciclaje a través del PVA, en virtud de que considera aquellos casos en que los residuos peligrosos puedan ser utilizados en un proceso distinto al que los generó conforme lo previsto en las normas oficiales mexicanas, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
152 BIS	<p><i>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</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, en virtud de que establece las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del suelo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades</p>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.</i>	previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico, según lo previsto en el Capítulo 6.

### 3.1.4 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Esta ley, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, y su última reforma se publicó en el DOF el 13 de abril de 2020 y es reglamentaria del artículo 27 de la CPEUM. Su objeto es regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los estados y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX, inciso G), de la CPEUM, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Artículo	Contenido	Vinculación
4	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, toda vez que considera la conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrográficas, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.
7	<i>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 forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o incluirlos 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;</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>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;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>XXXVIII Bis. Otros terrenos forestales: Terrenos cubiertos de vegetación forestal que no reúnen las características para ser considerados terrenos forestales arbolados;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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</i></p>	

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado;</i></p> <p><i>LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;</i></p> <p><i>LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;</i></p> <p><i>LXXXI. Vegetación secundaria nativa: Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico;</i></p>	
10	<p><i>Son atribuciones de la Federación: XXIX. Definir y aplicar las regulaciones del uso del suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales;</i></p> <p><i>XXX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal;</i></p>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que es congruente con la regulación del uso del suelo forestal, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.
14	<p><i>La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones: XI. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales;</i></p>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.
65	<p><i>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:</i></p>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>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</i>	articulado en estudio, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.
68	<i>Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones: I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.
69	<i>Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones: I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.
93	<i>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,</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración 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, siempre considerando la opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal, según lo previsto en el Capítulo 6.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</i>	
98	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.

### 3.1.5 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Esta Ley fue publicada en el DOF el 03 de julio de 2000 y su última reforma se publicó el 19 de enero de 2018, y tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Esta Ley regulará además del PVA la aplicación del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna.

Ley General de Vida Silvestre		
Artículo	Contenido	Vinculación
4	<i>Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables. Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de impacto, para evitar cualquier acto que implique la destrucción, daño o perturbación de la vida silvestre, en perjuicio de los intereses de la Nación, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6.



<b>Ley General de Vida Silvestre</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
18	<p><i>Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</i></p> <p><i>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, para contribuir a conservar el hábitat donde se distribuye la vida silvestre, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
27 Bis	<p><i>No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.</i></p> <p><i>La Secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de especies exóticas invasoras. Las listas respectivas serán revisadas y actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</i></p> <p><i>Asimismo, expedirá las normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales relativos a la prevención de la entrada de especies exóticas invasoras, así como el manejo, control y erradicación de aquéllas que ya se encuentren establecidas en el país o en los casos de introducción fortuita, accidental o ilegal.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, para asegurar que en caso de encontrarse especies exóticas invasoras no sean liberadas al hábitat y ecosistemas naturales sino puestas a disposición de la SEMARNAT, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
31	<p><i>Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión,</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de</p>

Ley General de Vida Silvestre		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</i>	prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, para asegurar que, en el traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, se efectuará bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6.
33	<i>Cuando de conformidad con las disposiciones en la materia deba someterse a cuarentena a cualquier ejemplar de la fauna silvestre, se adoptarán las medidas para mantenerlos en condiciones adecuadas de acuerdo a sus necesidades.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, para asegurar que los ejemplares de fauna silvestre que deban someterse a cuarentena se adoptarán las medidas para mantenerlos en condiciones adecuadas de acuerdo con sus necesidades, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6.
36	<i>La tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor de los ejemplares de fauna silvestre deberá evitarse o disminuirse en los casos de sacrificio de éstos, mediante la utilización de los métodos físicos o químicos adecuados.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, para asegurar que los ejemplares de fauna silvestre

Ley General de Vida Silvestre		
Artículo	Contenido	Vinculación
		que deban ser sacrificados se evite la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor mediante la utilización de los métodos físicos o químicos adecuados, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6
52	<i>Las personas que trasladen ejemplares vivos de especies silvestres, deberán contar con la autorización correspondiente otorgada por la Secretaría de conformidad con lo establecido en el reglamento. Asimismo, deberán dar cumplimiento a las normas oficiales mexicanas correspondientes.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6.
56	<i>La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo. Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre listadas en alguna categoría de riesgo, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6.

Ley General de Vida Silvestre		
Artículo	Contenido	Vinculación
58	<p><i>Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:</i></p> <p><i>a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.</i></p> <p><i>b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, 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.</i></p> <p><i>c) Sujetas a 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.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre en alguna de estas categorías de riesgo, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
73	<p><i>Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, para asegurar que no se hará uso de cercos u otros métodos para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios, a través de la ejecución</p>

Ley General de Vida Silvestre		
Artículo	Contenido	Vinculación
		del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6.
79	<p><i>La liberación de ejemplares a su hábitat natural, se realizará de conformidad con lo establecido en el reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible, a menos que se requiera rehabilitación.</i></p> <p><i>Si no fuera conveniente la liberación de ejemplares a su hábitat natural, la Secretaría determinará un destino que contribuya a la conservación, investigación, educación, capacitación, difusión, reproducción, manejo o cuidado de la vida silvestre en lugares adecuados para ese fin.</i></p>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, para asegurar la liberación de ejemplares a la brevedad posible y en su caso su canalización a la instancia que la Secretaría señale, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el capítulo 6.
80	<p><i>La Secretaría podrá autorizar la liberación de ejemplares de la vida silvestre al hábitat natural con fines de repoblación o de reintroducción, en el marco de proyectos que prevean:</i></p> <p><i>a) Una evaluación previa de los ejemplares y del hábitat que muestre que sus características son viables para el proyecto.</i></p> <p><i>b) Un plan de manejo que incluya acciones de seguimiento con los indicadores para valorar los efectos de la repoblación o reintroducción sobre los ejemplares liberados, otras especies asociadas y el hábitat, así como medidas para disminuir los factores que puedan afectar su sobrevivencia, en caso de ejemplares de especies en riesgo o de bajo potencial reproductivo.</i></p> <p><i>c) En su caso, un control sanitario de los ejemplares a liberar.</i></p>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, para asegurar que la liberación de ejemplares cumplirá con estos requisitos, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6.
106	<p><i>Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo</i></p>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de

Ley General de Vida Silvestre		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</i></p> <p><i>Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</i></p>	<p>impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>

### 3.1.6 LEY GENERAL DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

La vinculación del proyecto con la presente Ley, cuya última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 19 de enero de 2018, parte de su obligación para la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos que se generarán tanto en las etapas de preparación del sitio e instalación, como en las de operación y desmantelamiento, evitando con esto, la contaminación de sitios ocasionada por los residuos y una posible remediación.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Artículo	Contenido	Vinculación
3	<p><i>Se consideran de utilidad pública: ...</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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; ...</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del MIA-R se desprenden las medidas de prevención y mitigación de impactos, cumplirá con estos requisitos, a través de la ejecución del PVA, según lo previsto en el Capítulo 6.</p>
5	<p><i>Para los efectos de esta Ley se entiende por: ...</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>VI. Envase: Es el componente de un producto que cumple la función de contenerlo y</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, toda vez que se toman en cuenta los conceptos establecidos en la legislación, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.</p>

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p>protegerlo para su distribución, comercialización y consumo;</p> <p>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;</p> <p>VIII. Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;</p> <p>IX. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;</p> <p>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; ...</p> <p>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; ...</p> <p>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; ...</p>	

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p>XVIII. <i>Material: Sustancia, compuesto o mezcla de ellos, que se usa como insumo y es un componente de productos de consumo, de envases, empaques, embalajes y de los residuos que éstos generan; ...</i></p> <p>XIX. <i>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;</i></p> <p>XX. <i>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;</i></p> <p>XXI. <i>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; ...</i></p> <p>XXIX. <i>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;</i></p> <p>XXX. <i>Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las</i></p>	



Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;</i></p> <p><i>XXXI. Residuos Incompatibles: Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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; ...</i></p> <p><i>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</i></p>	

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;</i></p> <p><i>XXXV. Reutilización: El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación;</i></p> <p><i>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 demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares; ...</i></p> <p><i>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; ...</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>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.</i></p>	
16	<p><i>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</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de las</p>

<b>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	<i>científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</i>	normas oficiales mexicanas a través del PVA, según lo establecido en el Capítulo 6.
18	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que toma en cuenta las disposiciones locales para el manejo de los residuos sólidos urbanos, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.
19	<i>Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: ... VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; ... 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, ...</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que toma en cuenta las disposiciones locales para el manejo de los residuos de manejo especial, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.
20	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que toma en cuenta las disposiciones locales para el manejo de los residuos, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Artículo	Contenido	Vinculación
21	<p><i>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></p> <p><i>I. La forma de manejo;</i></p> <p><i>II. La cantidad;</i></p> <p><i>III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;</i></p> <p><i>VI. La duración e intensidad de la exposición, y</i></p> <p><i>VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, ya que toma en cuenta los factores de riesgo de los residuos peligrosos, de acuerdo con la evaluación efectuada en el Capítulo 6.</p>
27	<p><i>Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;</i></p> <p><i>III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;</i></p> <p><i>IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad</i></p>	<p>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 y al prever la elaboración de los planes de manejo de los residuos que resulten necesarios, según lo establecido en el Capítulo 6.</p>

<b>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	<p>compartida de los distintos sectores involucrados, y</p> <p>V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.</p>	
28	<p>Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:</p> <p>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;</p> <p>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,</p> <p>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 ...</p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, al prever la elaboración de los planes de manejo de los residuos que resulten necesarios, según lo establecido en el Capítulo 6.</p>
30	<p>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:</p> <p>I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico;</p> <p>II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;</p> <p>III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables,</p> <p>IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.</p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, al prever la elaboración de los planes de manejo de los residuos que resulten necesarios, según lo evaluado en el Capítulo 6.</p>

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Artículo	Contenido	Vinculación
31	<p><i>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></p> <p><i>I. Aceites lubricantes usados;</i></p> <p><i>II. Disolventes orgánicos usados; ...</i></p> <p><i>V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio; ...</i></p> <p><i>VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo; ...</i></p> <p><i>IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos;</i></p> <p><i>X. Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados; ...</i></p> <p><i>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 norma oficial mexicana que establece las bases para su clasificación.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, al prever la elaboración de los planes de manejo de los residuos que resulten necesarios, según lo establecido en el Capítulo 6.</p>
33	<p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, al prever la tramitación del registro de los residuos que se generen, según lo establecido en el Capítulo 6.</p>
40	<p><i>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.</i></p> <p><i>En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, al prever el manejo</p>

<b>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	<i>2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.</i>	adecuado de los residuos que se generen, según lo establecido en el Capítulo 6.
41	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, al prever el manejo adecuado de los residuos que se generen, según lo establecido en el Capítulo 6.
42	<i>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. 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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, al prever el manejo adecuado de los residuos que se generen, según lo establecido en el Capítulo 6.
43	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio,

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Artículo	Contenido	Vinculación
		al prever el manejo adecuado de los residuos que se generen, según lo establecido en el Capítulo 6.
44	<i>Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Micro generadores.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, al prever la categorización correspondiente, según lo establecido en el Capítulo 6.
45	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, al prever el manejo adecuado de los residuos que se generen, según lo establecido en el Capítulo 6.
46	<i>Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan 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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, al considerar el registro y elaboración del plan de manejo correspondiente, según lo evaluado en el Capítulo 6.
54	<i>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</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para



Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</i>	evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones a través del PVA, según lo establecido en el Capítulo 6.
55	<p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, según lo establecido en el Capítulo 6.
56	<p><i>La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.</i></p> <p><i>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</i></p>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el almacenamiento de los residuos a través del PVA, según lo establecido en el Capítulo 6.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.</i>	
66	<i>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.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, según lo establecido en el Capítulo 6.
67	<i>En materia de residuos peligrosos, está prohibido:</i> <i>I. El transporte de residuos por vía aérea;</i> <i>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;</i> <i>IV. La mezcla de bifenilos policlorados con aceites lubricantes usados o con otros materiales o residuos;</i> <i>V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;</i> <i>VI. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada;</i> <i>VII. El uso de residuos peligrosos, tratados o sin tratar, para recubrimiento de suelos, de conformidad con las normas oficiales mexicanas sin perjuicio de las facultades de la Secretaría y de otros organismos competentes;</i> <i>VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado, y</i> <i>IX. La incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables; plaguicidas organoclorados; así como baterías y</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido el 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, según lo establecido en el Capítulo 6.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>acumuladores usados que contengan metales tóxicos; siempre y cuando exista en el país alguna otra tecnología disponible que cause menor impacto y riesgo ambiental.</i>	

### 3.1.7 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2019 - 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 ha 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 en la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND, toda vez que es congruente con dicho principio, según lo evaluado en el Capítulo 6.
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 en la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que

Principio	Descripción	Vinculación
		aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND, toda vez que es congruente con dicho principio, según lo evaluado en el Capítulo 6.
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, toda vez que es congruente con dicho principio, según lo evaluado en el Capítulo 6.
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, toda vez que es congruente con dicho principio, según lo evaluado en el Capítulo 6.
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

Principio	Descripción	Vinculación
		y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND, toda vez que es congruente con dicho principio, según lo evaluado en el Capítulo 6.
Por el bien de todos, primero los pobres.	Separación del poder político del poder económico atendiendo a los miembros 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, toda vez que es congruente con dicho principio, según lo evaluado en el Capítulo 6.
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, toda vez que es congruente con dicho principio, según lo evaluado en el Capítulo 6.
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 regionales de pacificación con	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los

Principio	Descripción	Vinculación
	esclarecimiento, justicia, reparación y reconciliación nacional; y medidas contra el lavado de dinero e inteligencia policial.	elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND, toda vez que es congruente con dicho principio, según lo evaluado en el Capítulo 6.
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 el MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND, toda vez que es congruente con dicho principio, según lo evaluado en el Capítulo 6.
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, toda vez que es congruente con dicho principio, según lo evaluado en el Capítulo 6.
Democracia significa el poder del pueblo.	Democracia participativa que socializa el poder político, involucrando a la sociedad en las grandes decisiones nacionales. Reivindicación del	El Proyecto es congruente con este principio, toda vez que del contenido de la MIA-R se

Principio	Descripción	Vinculación
	principio de un gobierno que mande obedeciendo y una sociedad que mandando se obedezca a sí misma.	desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el PND, toda vez que es congruente con dicho principio, según lo evaluado en el Capítulo 6.
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, toda vez que es congruente con dicho principio, según lo evaluado en el Capítulo 6.

## 3.2 LEGISLACIÓN ESTATAL

### 3.2.1 LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

La LPA fue publicada en el POE el día 16 de noviembre de 2017, cuya última reforma se publica el 22 de febrero de 2019, se incorpora en la presente MIA-R tomando en cuenta las disposiciones jurídicas que establecen los procedimientos administrativos de derecho a la información y de participación social en favor de las comunidades, con el fin de identificar de forma no invasiva y de manera temprana los posibles conflictos sociales que pudieran generarse a partir del desarrollo del Proyecto, considerando que sus disposiciones tienen como finalidad establecer la intervención del ombudsman ambiental del estado.

Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California		
Artículo	Contenido	Vinculación
1	<i>La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política del Estado</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que

**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>Libre y Soberano de Baja California, en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente del territorio del Estado. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para: ...</i></p> <p><i>I. Garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar y vigilar el cumplimiento del deber que tiene toda persona de proteger el ambiente;</i></p> <p><i>III. Definir los principios mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental en el Estado, así como los instrumentos y los procedimientos para su aplicación, apoyándose en la solidaridad colectiva;</i></p> <p><i>IV. Aprovechar en forma sustentable los recursos naturales e incrementar la calidad de vida de la población;</i></p> <p><i>VII. Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo en las áreas que no sean competencia de la Federación;</i></p> <p><i>XI. Establecer las bases para garantizar el acceso de la sociedad a la información ambiental, que permita a los ciudadanos conocer la situación ambiental que guarda el estado y para asegurar su participación corresponsable en la protección del ambiente, la vida silvestre y la preservación del equilibrio ecológico.</i></p>	<p>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.</p>
2	<p><i>Para los efectos de esta Ley, se estará a las definiciones de conceptos que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y la Ley Forestal, sus Reglamentos, así como las siguientes.</i></p> <p><i>X. FUENTE FIJA: Es toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar</i></p>	<p>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</p>



**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera;</i></p> <p><i>XI. FUENTE MOVIL. - Unidad sujeta a movimiento que genera y emite contaminantes a la atmósfera.</i></p> <p><i>XVI. MEJOR TECNOLOGIA DISPONIBLE: El conjunto de equipos, dispositivos, mecanismos, técnicas o sistemas, que aplicados a una fuente o proceso generador de contaminantes, logra la mayor reducción, minimización o eliminación de dichos contaminantes, o reduce su grado de peligrosidad, comparada con otras tecnologías usuales. Se entiende, asimismo, que su implementación es técnicamente factible, que es posible su adquisición en el mercado regional, y que su costo es razonablemente comparable a tecnologías usuales, tradicionales o análogas;</i></p>	<p>previsto en el articulado en estudio.</p>
8	<p><i>Corresponde a la Secretaría, el ejercicio de las siguientes atribuciones:...</i></p> <p><i>V. Promover la creación de instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental;</i></p> <p><i>XXII. Promover la participación de la sociedad en materia ambiental;</i></p> <p><i>XXIII. Conducir la política estatal de información y difusión en materia ambiental; ...</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de acuerdo con las definiciones que de este se desprenden.</p>
9	<p><i>Corresponde a los municipios, el ejercicio de las siguientes atribuciones: ...</i></p> <p><i>XIV. Formular y conducir la política Municipal de información y difusión en materia ambiental;</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación</p>

**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>XV. Promover la participación de la sociedad en materia ambiental; ...</i></p> <p><i>XXVI. Admitir y resolver los recursos de revisión que se interpongan con motivo de la aplicación de la presente Ley; ...</i></p>	<p>suficientes para garantizar el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio de acuerdo con las definiciones que de este se desprenden.</p>
14	<p><i>ARTÍCULO 14.- Para la formulación, evaluación y ejecución de la política ambiental y sus instrumentos previstos en esta Ley, y en las demás disposiciones en materia de prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente en el territorio del estado, además de los que establece la Ley General, se observarán los siguientes principios:</i></p> <p><i>II. Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados asegurando una productividad sustentable, compatible con su equilibrio e integridad;</i></p> <p><i>III. Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, así como el deber de conservarlo. Las autoridades en los términos de ésta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar su cumplimiento;</i></p> <p><i>IV. Las autoridades y la sociedad deben asumir la responsabilidad de la protección ambiental y la preservación del equilibrio ecológico;</i></p> <p><i>VII. La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones;</i></p> <p><i>VIII. La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos;</i></p> <p><i>XII. El sujeto principal de la concertación ecológica, es no solamente el individuo, sino también los grupos y organizaciones sociales. El propósito de la</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 con las definiciones que de este se desprenden.</p>

Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>concertación de acciones de protección al ambiente es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza;</i></p> <p><i>XIV. La prevención y el control de la contaminación ambiental y el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales, son factores fundamentales para elevar la calidad de vida de la población; XVI. Es interés del estado alcanzar el desarrollo sustentable y propiciar la erradicación de la pobreza;</i></p>	
22	<p><i>Son funciones del Consejo:</i></p> <p><i>I. Formular y aprobar su reglamento;</i></p> <p><i>II. Proponer, revisar y evaluar la política ambiental del estado con el propósito de hacer efectiva la garantía social de los habitantes de Baja California a disfrutar de un medio ambiente adecuado para su bienestar y desarrollo;</i></p> <p><i>III. Participar en materia de planeación del desarrollo, en coordinación con la instancia de planeación del estado y otras instancias locales y nacionales, a efecto de verificar que el desarrollo promovido en el estado, sea ambientalmente planificado y se avance en el territorio del estado por la senda del desarrollo sustentable;</i></p> <p><i>V. Fortalecer la participación de los ciudadanos y sus organizaciones en el diseño de la política ambiental y en el ejercicio de la protección ambiental y de la conservación de los recursos naturales;</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de acuerdo con las definiciones que de este se desprenden.</p>
29	<p><i>Los programas de ordenamiento ecológico deberán ser considerados en:</i></p> <p><i>I. Los programas de desarrollo urbano estatal y municipal, así como en los programas de vivienda</i></p>	<p>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</p>

Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>que formulen las autoridades estatales y municipales;</i></p> <p><i>II. Autorizaciones en materia de impacto ambiental y en general en el establecimiento de actividades productivas;</i></p> <p><i>III. La fundación de nuevos centros de población;</i></p> <p><i>IV. El aprovechamiento de los recursos naturales en el estado;</i></p> <p><i>V. La creación de áreas naturales protegidas de competencia estatal y municipal; y</i></p> <p><i>VI. La expansión o apertura de zonas agrícolas o de uso pecuario y en general en los cambios de uso de suelo fuera de los centros de población.</i></p>	previsto en el articulado en estudio.
37	<p><i>Se consideran instrumentos económicos:</i></p> <p><i>I. Los mecanismos normativos y administrativos de carácter económico, fiscales, financieros y de mercado que establece la Ley General; y</i></p> <p><i>II. Los demás que al efecto propongan y desarrollen el estado y los municipios en el ámbito de sus competencias.</i></p>	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	<p><i>Se considerarán prioritarias, para efectos de la aplicación de instrumentos económicos, las actividades relacionadas con:</i></p> <p><i>II. La investigación, desarrollo, incorporación y utilización de mecanismos, equipos y tecnologías que tengan por objeto evitar, reducir o controlar la contaminación o deterioro ambiental, así como el uso eficiente de energía y recursos naturales;</i></p> <p><i>III. El establecimiento y reubicación de instalaciones industriales, comerciales y de servicios en áreas ambientales adecuadas;</i></p>	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.

**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>ARTÍCULO 40.- Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, se deberán considerar los criterios que establece la Ley General, así como los siguientes:</i></p> <p><i>I. En las áreas que se de terminen como aptas para uso industrial, próximas a zonas habitacionales, se promoverá la instalación de industrias de bajo impacto y riesgo y aquellas que utilicen la mejor tecnología disponible, materia prima y combustibles que generen menor contaminación, previendo la instalación y operación de dispositivos y sistemas de control de alta eficiencia; y</i></p> <p><i>II. En la determinación de usos de suelo que definan los programas de desarrollo urbano respectivos, se considerarán las condiciones topográficas, climatológicas y meteorológicas, para asegurar la adecuada dispersión de contaminantes.</i></p>	<p>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.</p>
89	<p><i>La autoridad competente integrará el Registro Estatal de Áreas Naturales Protegidas, el cual consistirá en la inscripción de los decretos mediante los cuales se declaren las áreas naturales protegidas de competencia estatal y Municipal y los instrumentos que los modifiquen. Dicho registro podrá ser consultado por cualquier persona que así lo solicite y deberá ser integrado al sistema estatal de información ambiental.</i></p>	<p>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.</p>
106 BIS	<p><i>Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat, la Secretaría tendrá las siguientes: ...</i></p> <p><i>V.- La conducción de la política estatal de información y difusión en materia de vida silvestre; la integración, seguimiento y actualización del Sistema Estatal de Información sobre la Vida Silvestre en compatibilidad e interrelación con el</i></p>	<p>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.</p>

**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>Subsistema Nacional de Información sobre la Vida Silvestre, en el ámbito de su jurisdicción territorial;</i>	
106 BIS 1	<p><i>Para la preservación, conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat, la Secretaría y los Municipios en su demarcación territorial, previo los estudios correspondientes podrán promover ante autoridades federales correspondientes: ...</i></p> <p><i>VI.- Listas, catálogos y demás información prioritaria relativa a las especies y subespecies endémicas y endémicas compartidas de la vida silvestre de flora y fauna localizada dentro del Estado, señalando el nombre científico y nombre común más utilizado de las mismas; y</i></p>	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.
106 TER 3	<p><i>La Secretaría y los municipios llevarán dentro de sus respectivos ámbitos de competencia, un inventario de Áreas Verdes con la finalidad de conocer, preservar e incrementar dichas áreas...</i></p> <p><i>El inventario que lleven los municipios lo harán del conocimiento de la Secretaría para su integración en un inventario general de Áreas Verdes, y además proporcionaran anualmente las actualizaciones correspondientes. Dicho inventario formará parte del sistema estatal de información ambiental.</i></p>	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.
158	<i>El Gobierno Estatal, a través de la Secretaría, y los municipios deberán promover la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución, evaluación y vigilancia de la política ambiental.</i>	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.
159	<i>Para los efectos del artículo anterior, el Ejecutivo Estatal y los municipios:</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que

**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>I. Convocarán, en el ámbito del sistema estatal de planeación democrática, al sector social, privado, instituciones académicas, grupos y organizaciones sociales, y demás personas interesadas, para que manifiesten sus opiniones y propuestas;</i></p> <p><i>II. Alentarán el uso de instrumentos de participación ciudadana en materia ambiental, como el plebiscito, referéndum e iniciativa ciudadana, cuyas reglas se sujetarán a la Ley en la materia;</i></p> <p><i>III. Celebrarán convenios con lo (sic) diferentes sectores de la sociedad y personas interesadas, para el establecimiento, administración y manejo de áreas naturales protegidas de jurisdicción estatal, aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, acciones de protección al ambiente y la realización de estudios e investigación en la materia;</i></p> <p><i>IV. Celebrarán convenios con los medios de comunicación masiva para la difusión, información y promoción de acciones de preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;</i></p> <p><i>V. Promoverán el establecimiento de reconocimientos a los esfuerzos más destacados de la sociedad para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente;</i></p> <p><i>VI. Impulsarán el fortalecimiento de la cultura ambiental, a través de la realización de acciones conjuntas con la comunidad para la preservación y restauración del ambiente, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y el correcto manejo de los residuos. Para ello podrán, en forma coordinada, celebrar convenios con las comunidades urbanas y rurales, así como con diversas organizaciones sociales; y</i></p> <p><i>VII. Concertarán acciones e inversiones con los sectores social y privado, instituciones académicas, grupos y organizaciones sociales, y demás personas</i></p>	<p>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.</p>

**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>interesadas, en favor de la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.</i>	
160	<p><i>Toda persona tendrá derecho a que las autoridades ambientales pongan a su disposición la información ambiental que les soliciten, en los términos previstos por esta Ley y sus reglamentos.</i></p> <p><i>Para los efectos de lo dispuesto en esta Ley, se considerará información ambiental, cualquier información escrita, visual o en forma de base de datos, de que dispongan las autoridades ambientales en materia de agua, aire, suelo, flora, fauna y recursos naturales de jurisdicción estatal y municipal, así como sobre las actividades o medidas que les afecten o puedan afectarlos.</i></p> <p><i>En su caso los gastos que se generen, correrán por cuenta del solicitante y de requerir copias certificadas deberá cubrir los derechos correspondientes de conformidad con la Ley de Ingresos del Estado.</i></p> <p><i>Toda petición de información ambiental deberá presentarse por escrito, especificando claramente la información que se solicita y los motivos de la petición. Los solicitantes deberán identificarse indicando su nombre o razón social y domicilio.</i></p>	<p>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.</p>
161	<p><i>La Secretaría, en coordinación con los municipios, desarrollará un sistema estatal de información ambiental, vinculado al sistema nacional de información ambiental y de recursos naturales, que tendrá por objeto registrar, organizar, actualizar y difundir la información ambiental estatal, por los diferentes medios, incluidos los electrónicos. Los aspectos de integración y operación, del sistema de información ambiental, serán establecidos en el reglamento.</i></p>	<p>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.</p>



**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>En dicho sistema se integrarán, entre otros aspectos, información relativa a los inventarios de recursos naturales existentes en el Estado, de los Mecanismos y resultados obtenidos del monitoreo de la calidad del aire, del agua y del suelo, al ordenamiento ecológico del estado, así como la información relativa a emisiones atmosféricas, descargas de aguas residuales y residuos no peligrosos, y la correspondiente a los registros, programas y acciones que se realicen para la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.</i></p>	
163	<p><i>La Secretaría editará la revista ambiental en la que se publicarán las disposiciones jurídicas, normas ambientales estatales, decretos, reglamentos, acuerdos, registros y demás actos administrativos, así como información de interés general en materia ambiental que se publiquen por los gobiernos federal, estatal y municipales, o documentos internacionales en materia ambiental de interés para la entidad, independientemente de su publicación en el Periódico Oficial del Estado o en otros órganos de difusión.</i></p> <p><i>Igualmente, en dicha revista ambiental, se publicará la información oficial relacionada con las áreas naturales protegidas y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de jurisdicción estatal.</i></p>	<p>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.</p>
164	<p><i>La autoridad ambiental deberá responder por escrito a los solicitantes de información ambiental en un plazo no mayor de veinte días hábiles a partir de la fecha de recepción de la petición respectiva.</i></p> <p><i>En caso que la autoridad conteste negativamente la solicitud, deberá señalar las razones que motivaron tal determinación.</i></p>	<p>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.</p>

**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>Los afectados por actos de la Secretaría o la autoridad municipal regulados en este capítulo, podrán ser impugnados mediante la interposición del recurso correspondiente, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y disposiciones reglamentarias.</i></p>	
165	<p><i>Quien reciba información ambiental de las autoridades competentes, en los términos del presente capítulo, será responsable de su adecuada utilización y deberá responder por los daños y perjuicios que se ocasionen por su indebido manejo.</i></p>	<p>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.</p>
166	<p><i>La Secretaría o los municipios denegarán la información solicitada cuando:</i></p> <p><i>I. Se considere por disposición legal que la información es confidencial y que por su propia naturaleza su difusión afecte o pueda afectar la seguridad de la entidad o municipios;</i></p> <p><i>II. Se trate de información relativa a asuntos que son materia de procedimientos judiciales o de inspección y vigilancia, pendientes de resolución;</i></p> <p><i>III. Se trate de información aportada por terceros cuando los mismos no estén obligados por disposición legal a proporcionarla;</i></p> <p><i>IV. Se trate de información sobre inventarios e insumos y tecnología de proceso, incluyendo la descripción del mismo; y</i></p> <p><i>V. Se utilice con fines de lucro o publicidad.</i></p> <p><i>En todo caso, la Secretaría y las autoridades municipales informarán a la población acerca de los riesgos potenciales que generen diversos</i></p>	<p>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.</p>

**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>establecimientos, las formas de prevenirlos y en su caso, como enfrentarlos.</i>	
167	<p><i>Toda persona, física o moral, podrá denunciar ante las autoridades ambientales, cualquier hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrios ecológicos, daños al ambiente, a los recursos naturales o contravenga las disposiciones de la presente Ley y demás ordenamientos en la materia.</i></p> <p><i>Si en la localidad no existiere representación de la Secretaría o de la autoridad Municipal en materia ambiental, la denuncia se podrá formular ante cualquier autoridad municipal o a elección del denunciante, ante las oficinas más próximas de la Secretaría, de la autoridad municipal en materia ambiental.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de acuerdo con las definiciones que de este se desprenden.</p>
168	<p><i>Cuando la denuncia haya sido presentada ante una autoridad Municipal distinta de la ambiental y resulta ser del orden Municipal o estatal, deberá ser remitida para su atención o trámite a la autoridad Municipal en materia ambiental o a la Secretaría, según sea el caso, dentro de los tres días hábiles contados a partir de la fecha de recepción.</i></p> <p><i>Si la denuncia fuera presentada ante la autoridad estatal o Municipal y resulta ser del orden federal, se declinará para su atención o trámite a la Procuraduría Federal de protección al Ambiente, dentro de los tres días hábiles contados a partir de la fecha de recepción. Cuando el denunciante solicite guardar secreto respecto de su identidad, por razones de seguridad e interés particular, la atención, seguimiento y resolución de la denuncia se llevará conforme a las atribuciones de la normatividad.</i></p>	<p>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.</p>

**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
169	<p><i>Al recibir la denuncia ciudadana, la autoridad ambiental acusará recibo y le asignará un número de expediente, haciendo la anotación respectiva en el libro de registro.</i></p> <p><i>Cuando se presenten dos o más denuncias respecto de los mismos hechos, actos u omisiones, deberá acordarse su acumulación en un sólo expediente, prevaleciendo el primer número de expediente asignado. El contenido del acuerdo respectivo deberá notificarse a los denunciantes.</i></p> <p><i>Para el seguimiento de la denuncia ciudadana, deberá estarse al procedimiento que al efecto se señale en las disposiciones establecidas en el reglamento que al efecto se expida.</i></p>	<p>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.</p>
171	<p><i>La denuncia deberá presentarse por escrito y contener al menos:</i></p> <p><i>I. El nombre o razón social, domicilio, y teléfono en su caso;</i></p> <p><i>II. Los actos, hechos u omisiones denunciados;</i></p> <p><i>III. Los datos que permitirán identificar al presunto infractor o localizar la fuente de contaminación; y</i></p> <p><i>IV. Las pruebas que en su caso ofrezca el denunciante.</i></p> <p><i>Asimismo, podrá formularse verbalmente, por vía telefónica o medios electrónicos la denuncia, en cuyo caso el denunciante deberá ratificarla por escrito, cumpliendo con los requisitos establecidos en el presente artículo, en un término de tres días hábiles siguientes a la formulación de la denuncia, sin perjuicio de que la Secretaría o la autoridad municipal competente investiguen de oficio los hechos constitutivos de la denuncia.</i></p>	<p>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.</p>

**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
192	<p><i>Las resoluciones dictadas por autoridades Estatales ambientales en los procedimientos administrativos con motivo de la aplicación de la Ley General, esta ley, sus reglamentos y disposiciones que de ellas emanen, podrán ser impugnadas por los afectados, a través del recurso de revocación previsto en la Ley del Procedimiento para los Actos de la Administración Pública del Estado de Baja California, y tratándose de las dictadas por los Municipios mediante el recurso de revisión con base en las reglas establecidas en la presente Ley, dentro de los quince días hábiles siguientes a la fecha de su notificación.</i></p>	<p>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.</p>
193	<p><i>El escrito de interposición del recurso de revisión deberá expresar lo siguiente:</i></p> <p><i>I. El nombre del recurrente y del tercero perjudicado si lo hubiere, así como el lugar que señale para efectos de notificaciones. En caso de no señalar domicilio, las notificaciones que deban hacerse al promovente, se fijarán en sitio visible del local de las oficinas de la autoridad ambiental que hubiere emitido el acto recurrido, aún las de carácter personal;</i></p> <p><i>II. El acto que se recurre y fecha en que se le notificó o tuvo conocimiento del mismo;</i></p> <p><i>III. Los conceptos de impugnación, entendidos como los razonamientos que haga valer el impugnante, en los que señalará la parte de la resolución que le cause perjuicio y su relación con los preceptos de la presente Ley, la Ley General, sus reglamentos, normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones que de ellas emanen, con lo cual pretenda demostrar la ilegalidad del acto que controvierte;</i></p>	<p>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.</p>

**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>IV. Copia de la resolución que se impugna y de la notificación correspondiente, exhibiendo dicho documento como justificativo del recurso. Tratándose de actos que por no haberse resuelto en tiempo se entiendan negados, deberá acompañarse el escrito de iniciación del procedimiento o el documento sobre el cual no hubiere recaído resolución alguna;</i></p> <p><i>V. La mención de la autoridad que haya dictado la resolución u ordenado el acto;</i></p> <p><i>VI. Las pruebas que ofrezca que tengan relación inmediata y directa con la resolución o acto impugnado, señalando el objeto de la prueba, debiendo acompañar las documentales con que cuente, incluidas las que acrediten su personalidad cuando actúen en nombre de otro o de personas morales. Quedan exceptuadas la confesión de autoridades, las que no tengan relación inmediata con los hechos y las que fueren contrarias a la moral o al derecho; y</i></p> <p><i>VII. En su caso, el recurrente podrá autorizar a las personas que considere para que a su nombre reciban notificaciones, quienes además, una vez autorizadas, podrán hacer las promociones de trámite respectivas.</i></p>	
194	<p><i>Las pruebas deberán ser ofrecidas relacionándolas con cada uno de los puntos controvertidos; de no hacerse dicha relación en forma precisa, estas serán desechadas de plano.</i></p>	<p>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.</p>
195	<p><i>Cuando con la interposición del recurso de revisión, el promovente solicite la suspensión del acto</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que</p>

Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>recurrido, la autoridad revisora podrá ordenar la suspensión, siempre y cuando:</i></p> <p><i>I. Sea procedente el recurso;</i></p> <p><i>II. No se siga perjuicio al interés social o se contravengan disposiciones de orden público;</i></p> <p><i>III. No se ocasionen daños o perjuicios a terceros, a menos que se garanticen estos para el caso de no obtener resolución favorable; y</i></p> <p><i>IV. Tratándose de multas, el recurrente garantice el interés fiscal.</i></p>	<p>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.</p>
196	<p><i>El recurso de revisión se tendrá por no interpuesto y se desechará cuando:</i></p> <p><i>I.- Se presente fuera de plazo;</i></p> <p><i>II.- No acredite la personalidad del recurrente;</i></p> <p><i>III.- No aparezca suscrito por quien deba hacerlo, a menos que se firme antes del vencimiento del plazo para interponerlo; y</i></p> <p><i>IV.- No se exhiba copia de la resolución recurrida.</i></p>	<p>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.</p>
197	<p><i>El recurso de revisión es improcedente:</i></p> <p><i>I. Contra actos que no afecten los intereses jurídicos del promovente;</i></p> <p><i>II. Contra actos consumados de modo irreparable; y</i></p> <p><i>III. Contra actos consentidos expresamente.</i></p>	<p>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.</p>
198	<p><i>Procede el sobreseimiento del recurso de revisión:</i></p> <p><i>I. Cuando el promovente se desista expresamente del recurso;</i></p>	<p>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</p>

**Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>II. Cuando durante el procedimiento sobrevenga alguna de las causas de improcedencia a que se refiere el artículo anterior; y</i></p> <p><i>III. Cuando hayan cesado los efectos del acto recurrido.</i></p>	<p>previsto en el articulado en estudio.</p>
199	<p><i>La autoridad revisora al resolver el recurso podrá:</i></p> <p><i>I. Desecharlo por improcedente o sobreseerlo;</i></p> <p><i>II. Confirmar el acto impugnado; o</i></p> <p><i>III. Modificar u ordenar la modificación del acto impugnado o dictar u ordenar expedir uno nuevo que lo sustituya, cuando el recurso interpuesto sea total o parcialmente resultado a favor del recurrente.</i></p>	<p>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.</p>
200	<p><i>La resolución del recurso se fundará en derecho y examinará todos y cada uno de los razonamientos lógico jurídicos hechos valer por el recurrente, teniendo la autoridad revisora la facultad de invocar hechos notorios. Cuando uno de éstos sea suficiente para desvirtuar la validez del acto impugnado bastará con el examen de dicho punto.</i></p> <p><i>La autoridad revisora, en beneficio del recurrente, podrá corregir los errores que advierta en la cita de los preceptos que se consideren violados y examinar en su conjunto los razonamientos expuestos por el recurrente, a fin de resolver la cuestión planteada, pero sin cambiar los hechos expuestos en el recurso.</i></p> <p><i>Cuando la autoridad revisora ordene realizar un determinado acto o iniciar la reposición del procedimiento, la autoridad que haya emitido la resolución impugnada deberá cumplimentarla en un plazo que no exceda de dos meses.</i></p>	<p>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.</p>
202	<p><i>La resolución que resuelva respecto del recurso de revisión interpuesto deberá notificarse al afectado, bien sea en lo personal o por conducto de su</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se</p>



Ley de Protección al Ambiente del estado de Baja California		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>representante o apoderado legal, debiendo asentar razón en la cédula correspondiente. Cuando el recurrente no señale domicilio para oír y recibir notificaciones, ésta deberá hacerse al promovente, fijándola en sitio visible del local de las oficinas de la autoridad revisora, así como en las oficinas de la autoridad que emitió la resolución impugnada, en una lista expresando solamente el nombre y apellido del interesado y asentando tal circunstancia en los autos del mismo.</i>	desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
203	<i>Tratándose de obras o actividades que contravengan las disposiciones de esta Ley, los programas de ordenamiento ecológico, las declaratorias de áreas naturales protegidas o los reglamentos, las normas oficiales mexicanas o las normas ambientales estatales, las personas físicas y morales de las comunidades afectadas, tendrán derecho a impugnar los actos administrativos correspondientes, siempre que demuestren en el procedimiento que dichas obras o actividades originen o puedan originar un daño a los recursos naturales, el ambiente o salud pública. Para tal efecto, deberán interponer el recurso administrativo de revisión a que se refiere este capítulo.</i>	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 DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

Se cita esta ley y su última reforma publicada en el Periódico Oficial el 30 de noviembre de 2018 Ley de prevención, mitigación y adaptación del cambio climático para el estado de Baja California publicado en el Periódico Oficial No. 25, de fecha 01 de junio de 2012, tomo CXIX última reforma publicada en el periódico oficial: 30 de noviembre de 2018.

El Proyecto, al ser una obra asociada a la generación de energía eléctrica por medio del gas natural, resulta compatible con lo siguiente:

**LEY DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL CAMBIO  
CLIMÁTICO PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA**

Artículo	Contenido	Vinculación
1	<p><i>La presente Ley es de orden público e interés social; sus disposiciones son de observancia obligatoria en el territorio del Estado de Baja California y tienen por objeto establecer la concurrencia del Estado y de los Municipios en la formulación e instrumentación de las políticas públicas para la adaptación al cambio climático, la mitigación de sus efectos adversos, para proteger a la población y coadyuvar al desarrollo sustentable.</i></p> <p><i>En lo no previsto por esta Ley, se aplicarán de manera supletoria y complementaria los ordenamientos estatales en materia ambiental.</i></p>	<p>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.</p>
2	<p><i>Son objetivos específicos de esta Ley:</i></p> <p><i>IV. Instrumentar la participación solidaria de la sociedad en materia de prevención adaptación y mitigación ante el cambio climático.</i></p>	<p>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.</p>
3	<p><i>Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:</i></p> <p><i>VI. Efectos adversos del cambio climático: Variaciones bruscas en el medio ambiente resultantes del cambio climático, que tienen efectos nocivos significativos en la composición, capacidad de recuperación, productividad de los ecosistemas, en la salud y bienestar humano y en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos.</i></p> <p><i>IX. Estrategia Estatal: Estrategia Estatal de Cambio Climático. Documento que precisa posibilidades e intervalos de reducción de emisores de gases de efecto invernadero, propone los estudios para</i></p>	<p>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.</p>

LEY DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>definir metas de prevención, mitigación y necesidades de adaptación.</i>	
10	<p><i>Son atribuciones del Consejo:</i></p> <p><i>VIII. Establecer las bases técnicas y jurídicas que se requieran para fomentar la participación de empresas en las acciones de Prevención, Mitigación y Adaptación al Cambio Climático.</i></p>	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 Prevención, Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, de lo previsto en el articulado en estudio.
11	<p><i>Los habitantes del Estado deberán participar, de manera ordenada y activa, en la mitigación y prevención de la vulnerabilidad ante el cambio climático.</i></p> <p><i>Para el cumplimiento de los objetivos establecidos en esta Ley, los programas sectoriales y la Estrategia Estatal deberán fijar metas y objetivos específicos de mitigación y adaptación, e indicadores de sustentabilidad de las acciones.</i></p>	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 LEY DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

LEY DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA		
Artículo	Contenido	Vinculación
2	<i>En la formulación y conducción de las políticas en las materias a que se refiere esta Ley, así como para la expedición de las disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, el Gobierno Estatal y los</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 de la MIA-R se desprenden las

**LEY DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>Municipios, según corresponda, observarán los principios que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</i></p>	<p>medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio, observarán los principios que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, de acuerdo con las definiciones que de este se desprenden.</p>
5	<p><i>Corresponde al Ejecutivo, a través de la Secretaría, el ejercicio de las facultades respecto al objeto de esta Ley, previstas en la Ley Ambiental y en la Ley General, así como las siguientes:</i></p> <p><i>I. Coordinar esfuerzos para que las distintas políticas sectoriales incorporen la consideración a la prevención y manejo sustentable de los residuos en las distintas actividades sociales y productivas;</i></p>	<p>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.</p>
7	<p><i>La Secretaría elaborará y desarrollará el Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Manejo Especial del Estado de Baja California, en el cual se establecerán los objetivos, criterios, estrategias y metas que harán posible el logro de los objetivos de esta Ley.</i></p> <p><i>El Programa Estatal deberá formularse en concordancia con lo que establezca el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, considerando los siguientes criterios, sin perjuicio de lo establecido por la Ley General:</i></p> <p><i>I. Los sistemas de gestión de los residuos deben responder a las necesidades y circunstancias particulares de la entidad, además de ser</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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, estará en concordancia con lo que establezca el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.</p>

**LEY DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>ambientalmente eficientes, económicamente viables y socialmente aceptables;</i></p> <p>II. El carácter dinámico en la generación y en las formas de manejo de los residuos, así como su relación con el crecimiento poblacional, económico, tecnológico y con la capacidad de gasto de la población;</p> <p>VI. Las distintas formas de manejo de los residuos pueden conllevar riesgos de liberación de contaminantes al ambiente a través de emisiones al aire, descargas al agua o generación de otro tipo de residuos, que es preciso prevenir y controlar;</p> <p>VIII. El desarrollo, sistematización, actualización y difusión de información relativa al manejo de los residuos para sustentar la toma de decisiones;</p> <p>IX. La formulación de planes, programas, estrategias y acciones intersectoriales para la prevención de la generación y el manejo integral de residuos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, tecnológicas, sanitarias y ambientales;</p> <p>X. El establecimiento de acciones destinadas a evitar el vertido de residuos en cuerpos de agua, así como la infiltración de lixiviados hacia los acuíferos, en los sitios de disposición final de residuos;</p>	
10	<p><i>Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial tienen responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida, incluyendo dentro de éste su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclaje, tratamiento o disposición final, de conformidad con lo establecido en esta Ley y demás ordenamientos aplicables.</i></p> <p><i>Una vez que los residuos sólidos urbanos o de manejo especial han sido transferidos a los servicios</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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</p>

**LEY DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>públicos o privados de limpia, o a empresas registradas y autorizadas por las autoridades estatales o municipales competentes para dar servicios a terceros relacionados con su recolección, acopio, transporte, reciclaje, tratamiento, segregación, aprovechamiento o disposición final, la responsabilidad de su manejo ambientalmente adecuado y de conformidad con las disposiciones de esta Ley y otros ordenamientos aplicables, se transferirá a éstos, según corresponda, independientemente de la que corresponda al generador.</i></p> <p><i>Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial 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 del generador, de acuerdo con las formalidades que establezca el reglamento de la presente Ley y los reglamentos municipales.</i></p>	<p>acuerdo con las definiciones que de este se desprenden.</p>
11	<p>Es obligación de todo generador de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en el Estado:</p> <p><i>II. Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial y entregarlos para su recolección conforme a las disposiciones que esta Ley y otros ordenamientos establecen;</i></p> <p><i>V. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas y los ordenamientos jurídicos del Estado a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección;</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 con las definiciones que de este se desprenden.</p>
13	<p>Para el cumplimiento de esta Ley, las obligaciones de los pequeños generadores de residuos de manejo especial son las siguientes:</p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 de la MIA-R se despenden las</p>

**LEY DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p>I.- Registrarse ante la Secretaría y entregar un reporte anual en el formato que esta dependencia establezca;</p> <p>II.- Llevar una bitácora de generación de residuos;</p> <p>III.- En caso de ser necesario, llevar a cabo un Plan de Manejo, mismo que deberá cumplir con la legislación vigente, conteniendo entre otros puntos los registros del volumen y tipo de residuos generados anualmente y su forma de manejo;</p> <p>IV.- Dar a los residuos el manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento, reutilización, reciclaje y disposición final de acuerdo en lo previsto en las disposiciones legales aplicables;</p> <p>V.- En su caso, dar cumplimiento a la normatividad relativa a la identificación, clasificación, envase y etiquetado de los residuos;</p>	<p>medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio de acuerdo con las definiciones que de este se desprenden.</p>
15	<p>Queda prohibido por cualquier motivo:</p> <p>I. Depositar residuos sólidos urbanos o de manejo especial en lugares no autorizados o aprobados por las autoridades competentes;</p> <p>V. 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;</p> <p>IX. La contaminación del suelo</p> <p>XI.- El depósito, infiltración o manejo de residuos que se acumulen o puedan acumularse en los suelos y que generen o puedan generar alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos, así como las alteraciones en el suelo que perjudiquen</p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de acuerdo con las definiciones que de este se desprenden.</p>

**LEY DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA**

Artículo	Contenido	Vinculación
	su aprovechamiento, uso o explotación, o riesgos, inseguridad y problemas a la salud; y	
26	<p>Es responsabilidad de toda persona que genere y maneje residuos sólidos urbanos y de manejo especial, hacerlo de manera que no implique daños a la salud humana ni al ambiente.</p> <p>Cuando la generación, manejo y disposición final de estos residuos produzca contaminación del sitio en donde se encuentren, independientemente de las sanciones penales o administrativas que procedan, los responsables de dicha contaminación, incluyendo los servicios públicos de limpia, están obligados a:</p> <p>I. Llevar a cabo las acciones necesarias para remediar el sitio contaminado cuando éste represente un riesgo para la salud y el ambiente, 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;</p> <p>II. En su caso, indemnizar los daños causados a terceros de conformidad con la legislación aplicable; y</p> <p>III.- Realizar los análisis respectivos que determinen el grado de contaminación del sitio.</p>	<p>El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de acuerdo con las definiciones que de este se desprenden.</p>
29	<p>Las autoridades competentes, fundada y motivadamente, podrán aplicar las siguientes medidas de seguridad cuando las operaciones y procesos empleados durante el manejo de residuos sólidos y de manejo especial representen un riesgo inminente para la salud de las personas o el ambiente:</p>	<p>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</p>



**LEY DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA**

Artículo	Contenido	Vinculación
	IV. Suspender las actividades, en tanto no se mitiguen los daños causados.	previsto en el articulado en estudio.
31	<p>Los infractores de la presente Ley o quienes induzcan directa o indirectamente a alguien a infringirla, independientemente de las responsabilidades civiles o penales correspondientes, serán sancionadas por la autoridad Estatal y Municipal correspondiente, en sus respectivos ámbitos de competencia, de conformidad con los siguientes criterios:</p> <p>I. Cuando los daños causados al ambiente se produzcan por actividades debidas a diferentes personas, la autoridad competente imputará individualmente esta responsabilidad y sus efectos económicos;</p> <p>II. Cuando el generador o poseedor de los residuos, o prestador del servicio, los entregue a persona física o jurídica distinta de las señaladas en esta Ley, solidariamente compartirán la responsabilidad; y</p> <p>III. Cuando sean varios los responsables y no sea posible determinar el grado de participación de cada uno en la realización de la infracción, solidariamente compartirán la responsabilidad.</p>	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	Toda persona, atendiendo al procedimiento establecido en la Ley Ambiental, podrá denunciar ante la autoridad competente, todo hecho, acto u omisión contrario a lo dispuesto en la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos 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.

### 3.2.4 NORMAS AMBIENTALES ESTATALES

De acuerdo con la naturaleza y características del Proyecto, se llevó a cabo un análisis para identificar las normas ambientales estatales aplicables durante las etapas asociadas a su ejecución, las cuales se precisan a continuación:

<b>NORMAS TÉCNICAS DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN PARA OBRAS DE VIALIDADES DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
B.07 INSTALACIONES PARA SERVICIOS PÚBLICOS	<i>La Autoridad Municipal tiene las facultades para expedir permisos de instalaciones y/o construcciones de líneas de transmisión eléctrica, postes, cercas, ductos de transmisión de productos derivados del petróleo, gas, vapor, agua potable, alcantarillado sanitario, telefonía telégrafos o cualquier otra obra similar; ya sea subterránea, superficial o aérea, en todas las vialidades dentro del límite de población de la ciudad, así como zonas urbanas de comunidades rurales.</i>	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.

<b>NORMA Oficial Mexicana NOM-020-ENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones. Envoltante de edificios para uso habitacional.</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
0. Introducción	<i>La normalización para la eficiencia energética en edificios para uso habitacional representa un esfuerzo encaminado a mejorar el diseño térmico de edificios, y lograr la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía.</i>  <i>En México el acondicionamiento térmico de estas edificaciones repercute en gran medida en la demanda pico del sistema eléctrico, siendo mayor su impacto en las zonas norte y costeras del país, en donde es más común el</i>	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.

NORMA Oficial Mexicana NOM-020-ENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones. Envolvente de edificios para uso habitacional.		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>uso de equipos de enfriamiento que el de calefacción.</i></p> <p><i>En este sentido, esta norma optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente, obteniéndose como beneficios, entre otros, el ahorro de energía por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento.</i></p> <p><i>Las unidades que se utilizan en esta norma corresponden al Sistema General de Unidades de Medida, único legal y de uso obligatorio en los Estados Unidos Mexicanos, con las excepciones y consideraciones permitidas en su norma NOM-008-SCFI-2002.</i></p>	

### 3.3 LEGISLACIÓN MUNICIPAL

#### 3.3.1 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACION DE MEXICALI 2025

El programa de desarrollo urbano de centro de población de Mexicali 2025 incorpora diez años de crecimiento urbano y desarrollo económico sin precedentes.

Constituye la actualización del Plan de Centro de Población 2010 e integra demandas ambientales y regionales incorporando la realidad binacional, que ha sido base del desarrollo en la ciudad y Valle de Mexicali.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACION DE MEXICALI 2025		
Artículo	Contenido	Vinculación
1.3 Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Programar obras, acciones y servicios a realizar con base en las necesidades actuales y requerimientos futuros de la población y del desarrollo económico.</i></li> <li><i>Promover el desarrollo urbano y económico de Mexicali, destacando las ventajas</i></li> </ul>	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

**PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACION DE MEXICALI 2025**

Artículo	Contenido	Vinculación																											
	<p><i>competitivas en disponibilidad de agua, suelo, infraestructura, generación de electricidad, gas, mano de obra calificada, servicios profesionales de calidad, universidades y centros de capacitación, espacios culturales, de recreación, y espectáculos, y una cultura de su gente basada en los valores familiares, la hospitalidad, el trabajo, y el esfuerzo propio.</i></p>	<p>previsto en el articulado en estudio.</p>																											
<p>2.2 Aspectos socioeconómicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>El crecimiento de la población y las actividades económicas han sufrido cambios sustantivos de la segunda mitad de los noventas a la fecha. La primera parte del diagnóstico describe el crecimiento y pronóstico de la población y sus características demográficas. En la segunda parte se perfilan las tendencias del sector industrial que junto con el sector comercial y el factor fronterizo hacen uso intensivo de la infraestructura y los servicios urbanos.</i></li> <li>• <i>9 Sector Secundario: población ocupada que trabaja en la minería, generación y suministro de electricidad y agua, construcción o industria manufacturera</i></li> <li>• <i>Empleos según el Sector y Rama de actividad económica, Ciudad de Mexicali. 2000-2003</i></li> </ul> <table border="1" data-bbox="589 1566 987 1864"> <thead> <tr> <th>Sector y Rama</th> <th>2000</th> <th>2003</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Primario</b></td> <td><b>1,346</b></td> <td><b>1,023</b></td> </tr> <tr> <td>Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca</td> <td>1,346</td> <td>1,023</td> </tr> <tr> <td><b>Secundario</b></td> <td><b>76,250</b></td> <td><b>63,329</b></td> </tr> <tr> <td>Industria extractiva y de electricidad</td> <td>2,752</td> <td>3,343</td> </tr> <tr> <td><b>Industria de la transformación</b></td> <td><b>64,213</b></td> <td><b>53,919</b></td> </tr> <tr> <td>Construcción</td> <td>9,285</td> <td>6,067</td> </tr> <tr> <td><b>Terciario</b></td> <td><b>142,158</b></td> <td><b>163,994</b></td> </tr> <tr> <td>Comercio</td> <td>38,868</td> <td>48,116</td> </tr> </tbody> </table>	Sector y Rama	2000	2003	<b>Primario</b>	<b>1,346</b>	<b>1,023</b>	Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	1,346	1,023	<b>Secundario</b>	<b>76,250</b>	<b>63,329</b>	Industria extractiva y de electricidad	2,752	3,343	<b>Industria de la transformación</b>	<b>64,213</b>	<b>53,919</b>	Construcción	9,285	6,067	<b>Terciario</b>	<b>142,158</b>	<b>163,994</b>	Comercio	38,868	48,116	<p>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.</p>
Sector y Rama	2000	2003																											
<b>Primario</b>	<b>1,346</b>	<b>1,023</b>																											
Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	1,346	1,023																											
<b>Secundario</b>	<b>76,250</b>	<b>63,329</b>																											
Industria extractiva y de electricidad	2,752	3,343																											
<b>Industria de la transformación</b>	<b>64,213</b>	<b>53,919</b>																											
Construcción	9,285	6,067																											
<b>Terciario</b>	<b>142,158</b>	<b>163,994</b>																											
Comercio	38,868	48,116																											

**PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACION DE MEXICALI 2025**

Artículo	Contenido	Vinculación
2.8 Gestión y participación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Proponer reservas en áreas naturales o ecológicas, así como en la materia que correspondan a las actividades agropecuarias, acuacultura, pesca costera, incluyendo a los planes para la protección del medio ambiente y el buen uso de los recursos naturales del Municipio;</i></li> <li>• <i>Planear el crecimiento ordenado, las necesidades viales, el equipamiento del municipio, las reservas territoriales necesarias para el desarrollo urbano;</i></li> </ul>	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 Desarrollo urbano y regional 1998-2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Por otro lado, a principios del nuevo siglo, se generó una crisis energética en el estado vecino de California que condujo a grandes empresas estadounidenses del ramo a pensar en emplazarse en el lado mexicano. Esto dio como resultado la construcción de dos nuevas plantas generadoras de electricidad en la zona de La Rosita al poniente de la ciudad, ambas alimentadas con gas natural a través de un gasoducto que recorría el estado casi paralelo a la línea internacional y que se conectaba a la red de gas natural proveniente de Texas a la altura de Yuma, Arizona.</i> <i>La instalación de estas plantas despertó gran interés por la cuestión ambiental, generando la comunión entre grupos ecologistas de ambos países. La situación medio ambiental en Mexicali se abrió al escrutinio internacional. Más recientemente, como un reflejo de la globalización de la economía, las condiciones de</i></li> </ul>	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.

**PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACION DE MEXICALI 2025**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>localización y ventajas comparativas de Mexicali han despertado el interés de grandes corporaciones internacionales en los sectores automotriz y de alta tecnología, para instalarse en la región, tomando a la ciudad como eje para su funcionamiento. Al mismo tiempo, el Valle Imperial está siendo testigo de una transformación en su dinámica de crecimiento;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aunque existe ampliación de los empleos y recuperación comercial, falta diversificación de las actividades productivas, principalmente en los servicios y en las actividades industriales.</i></li> </ul>	
3.2 Visión 2025	<p><i>Aunque el crecimiento de la ciudad y las oportunidades económicas han ampliado las perspectivas del desarrollo y se dispone de una mayor influencia en la región, los retos en el mejoramiento de la calidad de vida y en la gestión de la ciudad demandan soluciones integrales en aspectos sustantivos del desarrollo urbano.</i></p>	<p>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.</p>
3.2.1. Los consensos del desarrollo urbano	<p><i>Fuentes alternas de energía y re-uso del agua.</i></p>	<p>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.</p>

**PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACION DE MEXICALI 2025**

Artículo	Contenido	Vinculación
<p>5.4.1.2.- La sectorización urbana</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li> <p><b>Zona Sureste.</b> <i>Concentra la actividad industrial y es el principal vínculo de la ciudad con los espacios productivos agrícolas e industriales del Valle. Plantea hacia su interior la estructuración y el mejoramiento de la ocupación habitacional actual y la integración de nuevas reservas de alta densidad. Compatibiliza los flujos de transporte local y regionales, privados y de carga.</i></p> <p><i>Destaca como ejes estructurales el Blvr. Lázaro Cárdenas y el Corredor Industrial Palaco, este último como concentrador de la actividad industrial en la ciudad.</i></p> <p><i>Colinda al Norte con la Zona Este y la Carretera a Islas Agrarias; Al Oeste con la Carretera a San Felipe; y al Sur, y al Este, con el límite del área urbana propuesta al 2025, y con las áreas de transición AT5 y AT6. Esta Zona comprende los Sectores G, H, M, y N.</i></p> </li> <li> <p><b>Zona Suroeste.</b> <i>Constituye el espacio de vinculación con el corredor regional Mexicali-Tijuana y el desarrollo industrial y energético de La Rosita. Por su disponibilidad de reservas, representa la opción a detonar para la futura demanda de vivienda generada por la nueva industria al poniente de la ciudad.</i></p> <p><i>Limita al Norte con las Zonas Oeste y Central; Al Este con la Calz. Laguna Xochicalco y el Canal Reforma o Bordo Tulichék; y al Sur y al Oeste, con el límite del área urbana al 2025, y las</i></p> </li> </ul>	<p>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.</p>

**PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACION DE MEXICALI 2025**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>áreas de transición AT3. Esta Zona comprende los Sectores I, y J.</i></p>	
<p>5.4.1.3.- Usos y Destinos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Siguiendo con la tendencia identificada en el PDUCP anterior, se pretende lograr de Mexicali una ciudad con un nivel de servicios de influencia regional, de impulso al desarrollo Industrial y reforzar las capacidades urbanas para el desarrollo de la actividad terciaria.</i></li> <li>• <i>Se plantea un incremento en el porcentaje de suelo industrial para la ciudad, llegando a un 7.00%, mientras que el uso comercial y de servicios se mantendrá en el 6.3% considerando que habrá un aumento sustancial en la superficie destinada a este uso, además de que, en términos porcentuales, es suficiente de acuerdo a la clasificación de la ciudad de Mexicali, que se muestra en el capítulo Normativo.</i></li> </ul> <p><i>Esta estrategia de aumento de la superficie de uso industrial, tiene como objetivo equilibrar la distribución a nivel ciudad, acercando nuevas fuentes de empleo en zonas de la ciudad como la Oeste y Sur en donde se desarrollan densidades de vivienda altas y un bajo nivel de actividades productivas.</i></p>	<p>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.</p>



**PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACION DE MEXICALI 2025**

Artículo	Contenido	Vinculación
COMPETITIVIDAD Y POSICIONAMIENTO PARA EL DESARROLLO URBANO Y REGIONAL		
PROGRAMA	ACCIONES	PLAZO
Suelo Urbano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración urbana y reactivación económica del Sector Central con equipamientos y servicios especializados de impacto urbano y regional.</li> <li>• Normatividad de corredores urbanos</li> <li>• Homologación de valores catastrales y comerciales</li> </ul>	Mediano Corto Corto
Infraestructura Regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libramiento Cuernavaca-La Rosita</li> <li>• Cruce Fronterizo El Centinela</li> <li>• Comunicación ferroviaria Valle de Mexicali-Zona Costa</li> <li>• Construcción de carril SENTRI y rampas peatonales en puente fronterizo Mexicali I</li> <li>• Ampliación de Horario de cruce comercial y ampliación de vialidad en puente fronterizo Nuevo Mexicali</li> <li>• Sistemas de transporte multimodal</li> <li>• Determinación de rutas y frecuencias para el transporte de carga</li> </ul>	Mediano Largo Largo Corto Mediano  Mediano Corto
Planeación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploración de nuevas formas de energía</li> <li>• Programa Sectorial del Sistema Logístico de Mexicali</li> <li>• Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Sector Central</li> <li>• Plan Parcial del Corredor Científico y Tecnológico Cucapah-El Centinela</li> </ul>	Corto Corto Corto Corto

En el recuadro superior:

**6. PROGRAMA Y ACCIONES POR COMPONENTE URBANO (Nivel Programático)**

**COMPETITIVIDAD Y POSICIONAMIENTO PARA EL DESARROLLO URBANO Y REGIONAL**

En el apartado de Planeación, a un corto plazo mencionan Exploración de nuevas formas 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.

### 3.3.2 BANDOS Y REGLAMENTACIÓN MUNICIPAL

#### 3.3.2.1 Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.

Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.		
Artículo	Contenido	Vinculación
ARTICULO 4.-	<p><i>Son atribuciones de la Oficina Municipal de Ecología, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, las siguientes:</i></p> <p><i>I.- En materia de Política Ambiental;</i></p> <p><i>b) Aplicar los instrumentos de política ambiental previstos en los Programas de Desarrollo Urbano, Leyes y Reglamentos, para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, en bienes y zonas del Municipio;</i></p> <p><i>II.- En materia de Evaluación Ambiental;</i></p> <p><i>a) Expedir autorización para la realización de obras o actividades, cuya vigilancia en la materia sea de su competencia;</i></p> <p><i>b) Participar, conforme a los convenios de coordinación que se celebren con la Federación o el Estado, en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal o federal, cuando las mismas se realicen en el territorio municipal;</i></p> <p><i>IV.- En materia de Control y Prevención de la Contaminación Atmosférica;</i></p> <p><i>b) Otorgar, condicionar o negar, con base en las disposiciones que al efecto se establezcan en las Normas aplicables, la licencia ambiental municipal, para la instalación u operación de fuentes emisoras que funciones como establecimientos mercantiles o de servicios; y en su caso, revocar dichas autorizaciones;</i></p>	<p>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.</p>

**Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>c) Vigilar que las fuentes emisoras de competencia municipal, cumplan con las Normas de emisiones máximas permisibles de contaminantes a la atmósfera, así como con las condiciones establecidas en las autorizaciones que expida;</i></p> <p><i>V.- En materia de Control y Prevención de la Contaminación por Ruido, Vibraciones, Energía Térmica, Energía Lumínica y Olores Perjudiciales;</i></p> <p><i>a) Prevenir y controlar la contaminación originada por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, provenientes de fuentes emisoras de competencia municipal;</i></p> <p><i>b) Otorgar, condicionar o negar la licencia ambiental municipal para la instalación u operación de establecimientos mercantiles o de servicios, cuyas actividades generan emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica u olores perjudiciales, y en su caso, revocar dicha autorización;</i></p> <p><i>c) Vigilar que las fuentes emisoras de ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, de competencia municipal, cumplan con las Normas aplicables, así como con las condiciones establecidas en las autorizaciones que expida; y en su caso, exigir la instalación de equipos de control de emisiones.</i></p> <p><i>VI.- En materia de Control y Prevención de la Contaminación Generada por Vehículos Automotores;</i></p>	

**Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>a) Participar con el Gobierno del Estado en la formulación de los reglamentos y programas que fijen las bases para llevar a cabo la verificación de emisiones vehiculares en el territorio municipal;</i></p> <p><i>b) Aplicar las Normas en materia de prevención y control de emisiones contaminantes a la atmósfera, provenientes de vehículos automotores que no sean considerados de competencia federal, con la participación que de acuerdo con la Ley Estatal corresponda al Gobierno del Estado;</i></p> <p><i>c) Establecer las bases para la operación de centros de verificación de emisiones vehiculares, así como controlar y vigilar la operación de los mismos;</i></p> <p><i>VII.- En materia de Control y Prevención de la Contaminación Generada por Residuos Sólidos;</i></p> <p><i>a) Aplicar las Normas y demás disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos de conformidad con la legislación ambiental vigente;</i></p> <p><i>VIII.- En materia de Planeación Urbana;</i></p> <p><i>a) Participar en la formulación de las declaratorias de uso y destino del suelo, de los planes y programas de desarrollo urbano que expida el Ayuntamiento, con la finalidad de asegurar la sustentabilidad del desarrollo urbano en la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;</i></p> <p><i>b) Verificar que los planes y programas de desarrollo urbano del Municipio que se</i></p>	

**Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>formulen, sean congruentes con la planeación ambiental;</i></p> <p><i>c) Proponer a la dependencia municipal a cuyo cargo se encuentre la planeación urbana, criterios ecológicos locales para la planeación del desarrollo de los centros de población;</i></p> <p><i>X.- En materia de Atención a la Denuncia popular, Participación Ciudadana y Educación Ambiental;</i></p> <p><i>a) Atender la denuncia popular de la que se tenga conocimiento o, en su caso, turnarla a la autoridad competente.</i></p> <p><i>b) Fomentar la participación y responsabilidad de la comunidad en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;</i></p> <p><i>XI.- En materia de Inspección y vigilancia;</i></p> <p><i>a) Inspeccionar y vigilar el cumplimiento de las disposiciones de este Reglamento y demás Normas en las que se le concedan atribuciones, e imponer sanciones por infracciones a las mismas;</i></p> <p><i>b) Realizar visitas de inspección a establecimientos y actividades mercantiles o de servicios, para verificar el cumplimiento de las disposiciones de este Reglamento, de las Normas aplicables o de las condiciones establecidas en las autorizaciones concedidas.</i></p> <p><i>XII.- En materia de Asuntos Generales de Protección y Gestión Ambiental;</i></p> <p><i>f) Exigir que las autorizaciones de uso de suelo que otorga el gobierno municipal, sean condicionadas a la obtención de la licencia ambiental municipal;</i></p>	

Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>g) Condicionar la expedición de la licencia ambiental municipal, a la resolución favorable de la autorización de uso de suelo;</i>	
CAPITULO SEGUNDO EVALUACION AMBIENTAL		
ARTICULO 8.-	<i>Las disposiciones de este Capítulo tienen por objeto la instrumentación de los principios de política ambiental previstos en la Ley General, particularmente la evaluación ambiental, para prevenir y controlar los efectos adversos que sobre el medio ambiente y los ecosistemas pudieran general las obras o actividades relativas a establecimientos mercantiles o de servicios.</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para garantizar los efectos adversos sobre el medio ambiente y los ecosistemas que pudieran generar las obras o actividades relativas a establecimientos mercantiles o de servicios, a través de la ejecución del PVA.
ARTICULO 9.-	<i>Cualquier persona previamente a la realización de obras o actividades mercantiles o de servicios, deberá contar con la licencia ambiental que expida la Oficina Municipal de Ecología, así como cumplir con los requisitos que se establezcan en la misma.</i>	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.
ARTICULO 10.-	<i>La licencia ambiental municipal, será el permiso único que en materia ambiental requerirán los establecimientos mercantiles o de servicios por parte del Ayuntamiento;</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los

<b>Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	<i>integrado en esta autorización las disposiciones relativas a descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, manejo de residuos sólidos no peligrosos, emisiones de ruido, olores, vibraciones, energía térmica y lumínica, y en general, de todo aquello que sea competencia municipal de conformidad con la Ley General, la Ley Estatal, las Normas aplicables, las disposiciones del presente Reglamento y los Convenios que al efecto celebre el Gobierno Municipal con otros órdenes de gobierno.</i>	elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
Artículo 18.-	<p><i>En la evaluación de toda solicitud de licencia ambiental municipal, se considerarán entre otros, los siguientes criterios:</i></p> <p><i>I. El ordenamiento ecológico;</i></p> <p><i>II. Las declaratorias de áreas naturales protegidas;</i></p> <p><i>III. Los criterios ecológicos para la protección de la flora y fauna silvestres y acuáticas, para la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales, de protección al ambiente y de desarrollo urbano;</i></p> <p><i>IV. La regulación ecológica de los asentamientos humanos y los programas de desarrollo urbano estatal y municipal;</i></p> <p><i>V. Los Reglamento y Normas vigente; y</i></p> <p><i>VI. Las demás disposiciones legales de la materia.</i></p>	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.
<b>CAPITULO TERCERO PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA</b>		
Artículo 25.-	<i>Queda prohibido descargar al sistema de drenaje y alcantarillado, residuos o aguas residuales cuya concentración de</i>	No Aplica para el Proyecto

Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>contaminantes exceda los límites máximos permisibles establecidos en las Normas aplicables o las Condiciones Particulares de Descarga que expidan las autoridades competentes.</i>	
Artículo 26.-	<i>Se prohíbe descargar o arrojar al sistema de drenaje y alcantarillado, así como depositar en zonas inmediatas a éste, lodos industriales o cualquier otra clase de residuos que provoquen o puedan provocar trastornos, impedimentos o alteraciones en el funcionamiento del sistema.</i>	No Aplica para el Proyecto
Artículo 27.-	<i>Se prohíbe descargar o dejar correr a cielo abierto, aguas residuales o sustancias de cualquier índole, a menos que se cuente con la autorización de la Oficina Municipal de Ecología.</i>	No Aplica para el Proyecto
Artículo 28.-	<i>Solo podrán descargarse en fosas sépticas o letrinas aquellas aguas residuales provenientes de actividades exclusivamente domésticas.</i>	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
Artículo 29.-	<i>Se prohíbe descargar aguas residuales, sustancias químicas o residuos, en las líneas de conducción superficial y subterráneas de obras de alcantarillado pluvial.</i>	No Aplica para el Proyecto
Artículo 30.-	<i>Todos los establecimientos y actividades que descarguen aguas residuales al sistema de drenaje y alcantarillado, que no prevengan exclusivamente de actividades domésticas,</i>	No Aplica para el Proyecto



<b>Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	<i>deberán contar con la licencia ambiental municipal.</i>	
<i>Artículo 34.-</i>	<i>En caso de que no exista una normatividad específica para reglamentar una descarga, o un parámetro en particular de ésta que sea relevante, la Oficina Municipal de Ecología con base en las Normas o criterios expedidos por las autoridades competentes, establecerá la Condición Particular de Descarga al responsable del vertimiento de ésta al sistema de drenaje y alcantarillado, otorgando un plazo máximo de noventa días naturales para el cumplimiento de las misma.</i>	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
<i>Artículo 36.-</i>	<i>Los responsables de las descargas de aguas residuales generadas en establecimientos y actividades mercantiles o de servicios, que sean vertidas al sistema de drenaje y alcantarillado, están obligados a implementar y operar los sistemas de tratamiento necesarios para evitar que aquellas rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las Normas aplicables o las Condiciones Particulares de Descarga, así como suspender las descargas de inmediato y dar aviso a la Oficina Municipal de Ecología y a cualquier otra Autoridad competente, en caso de descompostura o falla de dichos sistemas, para que se determine lo conducente.</i>	No Aplica para el Proyecto
<i>Artículo 39.-</i>	<i>Los parámetros a evaluar en el monitoreo de las descargas, se determinarán por las Oficina Municipal de Ecología, en base a las Normas o criterios aplicables y a las Condiciones Particulares de Descarga que se hayan dictado en la licencia ambiental municipal</i>	No Aplica para el Proyecto

Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.		
Artículo	Contenido	Vinculación
<b>CAPITULO CUARTO PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA</b>		
Artículo 48.-	<i>Se prohíbe la combustión de residuos o sustancias de cualquier índole, en quemadores o calderas, a menos que se cuente con la autorización de la Oficina Municipal de Ecología.</i>	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
Artículo 50.-	<i>La Oficina Municipal de Ecología podrá condicionar la utilización de materiales combustibles y de sustancias que faciliten la combustión de éstos, con el objeto de minimizar la contaminación por las emisiones generadas durante su combustión.</i>	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
Artículo 51.-	<i>Todos los establecimientos mercantiles o de servicios, que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera, deberán contar con la licencia ambiental municipal.</i>	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
Artículo 52.-	<i>En caso de que no exista una normatividad específica para controlar la emisión de la fuente generadora, o de algún parámetro relevante en particular de dicha emisión, la Oficina Municipal de Ecología, con base en las Normas o criterios expedidos por las autoridades competentes, establecerá la Condiciones Particulares de Emisión para la fuente generadora en cuestión, otorgando un</i>	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

<b>Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	<i>plazo máximo para el cumplimiento de las mismas.</i>	
<i>Artículo 55.-</i>	<p><i>Los responsables de las fuentes emisoras de competencia municipal, están obligados a:</i></p> <p><i>I. Implementar y operar los equipos y sistemas de control de emisiones necesarios para evitar que éstas rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las Normas aplicables o las Condiciones Particulares de Emisión que establezcan las autoridades competentes.</i></p> <p><i>II. Suspender de inmediato las obras o actividades y dar aviso a la Oficina Municipal de Ecología, en caso de descompostura o falla de los equipos de control de emisiones contaminantes, para que ésta determine lo conducente.</i></p> <p><i>III. Monitorear las emisiones y reportar el resultado de estos monitoreos a la Oficina Municipal de Ecología, de acuerdo a los plazos y condiciones que para tal efecto se establezcan en la licencia ambiental municipal.</i></p>	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
<i>Artículo 58.-</i>	<i>El muestreo, análisis y control de la contaminación por emisiones a la atmósfera, se realizará de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.</i>	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
<b>CAPITULO QUINTO PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACION POR RUIDO, VIBRACIONES, ENERGIA TERMICA, ENERGIA LUMINICA Y OLORES PERJUDICIALES</b>		
<i>Artículo 64.-</i>	<i>Las disposiciones previstas en el presente Capítulo tienen por objeto prevenir y controlar</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez

**Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>dentro del territorio municipal, la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales, generados por fuentes móviles que no sean de competencia Federal o Estatal, así como por fuentes fijas y estacionarias en establecimientos mercantiles o de servicios.</i>	que del contenido del Capítulo 6.1.2 de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para prevenir y controlar, la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales, a través de la ejecución del PVA.
Artículo 66.-	<i>Cualquier actividad que se realice en establecimientos mercantiles o de servicios, cuyas emisiones de ruido, vibraciones, Energía térmica, energía lumínica u olores perjudiciales, puedan afectar la salud pública, el medio ambiente o los ecosistemas, deberá contar con la licencia ambiental municipal.</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para prevenir y controlar, la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales, a través de la ejecución del PVA.
Artículo 70.-	<i>Los responsables de las fuentes emisoras de ruido deberán proporcionar a la Oficina Municipal de Ecología la información técnica que se les solicite, respecto a la emisión de ruido contaminante, de acuerdo con las disposiciones de este Reglamento.</i>	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
Artículo 71.-	<i>El nivel máximo permisible de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas, es de 68 dB (A) de</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda

Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>las seis a las veintidós horas, y de 65 dB (A) de las veintidós a las seis horas.</i>	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
Artículo 74.-	<i>Los dispositivos de seguridad provistos con sistemas de alarma auditiva que produzcan ruido al medio ambiente serán permitidos, siempre que el funcionamiento de estos dispositivos tenga una duración continua máxima de media hora.</i>	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
Artículo 79.-	<i>En los establecimientos mercantiles o de servicios se podrán usar silbatos, campanas, magnavoces, amplificadores de sonido, timbres y dispositivos para advertir el peligro en situaciones de emergencia, aun cuando se excedan los niveles máximos permitidos de emisión de ruido correspondientes, durante el tiempo y con la intensidad estrictamente necesarios para la advertencia.</i>	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.
Artículo 78.-	<i>Los establecimientos y actividades mercantiles o de servicios que generen o puedan generar ruidos, deberá construirse o instalarse de tal forma que permitan un aislamiento acústico suficiente para que el ruido que generen, al trascender a las construcciones adyacentes, a los predios colindantes o a la vía pública, no rebase los niveles dispuestos en la normatividad ambiental vigente que las regule.</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para prevenir y controlar, la contaminación por ruidos, perjudiciales, a través de la ejecución del PVA.

**Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.**

Artículo	Contenido	Vinculación
<p><i>Artículo 81.-</i></p>	<p><i>Los establecimientos y actividades mercantiles o de servicios están obligados a contar con los equipos, sistemas y aditamentos necesarios para reducir la contaminación originada por la emisión de ruido, a los niveles máximos permisibles previstos en la normatividad ambiental vigente, expedida por las autoridades competentes.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para prevenir y controlar, la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales, a través de la ejecución del PVA.</p>
<p><i>Artículo 90.-</i></p>	<p><i>Los establecimientos y actividades mercantiles o de servicios que generen vibraciones, energía térmica, energía lumínica u olores perjudiciales, deberán contar con elementos constructivos, materiales, aditamentos, equipos y sistemas de operación necesarios para aislar y evitar los impactos negativos de tales contaminantes.</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 de la MIA-R se desprenden las medidas y acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para prevenir y controlar, la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales, a través de la ejecución del PVA.</p>
<p align="center"><b>CAPITULO SEXTO PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS.</b></p>		
<p><i>Artículo 97.-</i></p>	<p><i>Las disposiciones del presente Capítulo tienen por objeto prevenir y controlar la contaminación de los suelos, las aguas y la atmósfera que pudiera generar la acumulación</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 de la MIA-R se desprenden las medidas y</p>

**Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.**

Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>o disposición inadecuada de residuos sólidos no peligrosos.</i>	acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación suficientes para prevenir y controlar, la contaminación de <i>suelos, las aguas y la atmósfera</i> , a través de la ejecución del PVA.
Artículo 98.-	<i>Para la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación de residuos sólidos no peligrosos, así como por los sistemas de transporte, manejo, almacenamiento, tratamiento y disposición final de estos residuos, la Oficina Municipal de Ecología, sujetará a los generadores o promoventes de dichos sistemas a las disposiciones jurídicas aplicables, incluyendo las disposiciones del presente Reglamento y del reglamento específico que en materia de aseo público expida el Ayuntamiento.</i>	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
Artículo 99.-	<i>Para su regulación del funcionamiento de los sistemas de transporte, manejo, almacenamiento, tratamiento y de los sitios de disposición final de residuos, se estará a lo dispuesto en la normatividad ambiental vigente.</i>	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
Artículo 100.-	<i>Queda sujeto a la autorización de la Oficina Municipal de Ecología, conforme a la normatividad aplicable, el funcionamiento de los sistemas o servicios de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos. Esta</i>	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

<b>Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	<i>autorización la emitirá la Oficina Municipal de Ecología a través de la licencia ambiental municipal.</i>	cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio
<i>Artículo 105.-</i>	<i>La Oficina Municipal de Ecología podrá ordenar a quienes hayan dispuesto residuos en los sitios de disposición final de residuos no peligrosos o en sitios públicos, existentes en el territorio municipal, sin autorización o en contraposición de las condicionantes establecidas en la autorización otorgada, que los retiren con sus propios medios, sin perjuicio de las sanciones a que se hagan acreedores.</i>	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
<i>Artículo 108.-</i>	<i>Las estaciones de transferencia de residuos sólidos no peligrosos que maneje o concesione el Ayuntamiento, serán de uso exclusivo del servicio de recolección municipal y de usuarios esporádicos que dispongan en un día, una cantidad de residuos menor a dos toneladas.</i>	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
<i>Artículo 100</i>	<i>La responsabilidad de los residuos sólidos municipales y de las afectaciones ambientales que éstos pudieran generar, se establecen con los siguientes criterios.</i> <i>I.- Los residuos sólidos municipales serán propiedad y responsabilidad del generador hasta en tanto no sean entregados a algún servicio de recolección y transporte autorizado o llevados a un sitio de disposición también autorizado.</i> <i>II.- Una vez que los residuos sean recolectados por algún servicio de recolección y transporte, ya sea público o privado, éstos pasarán a ser propiedad y responsabilidad de dichos servicios</i>	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



Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<p><i>hasta en tanto los residuos no sean dispuestos finalmente en algún sitio autorizado; y</i></p> <p><i>III.- Los residuos en sitios autorizados serán propiedad y responsabilidad de quien sea titular de la autorización para operar dichos sitios.</i></p>	
Artículo 111	<p><i>Todos los establecimientos o actividades que generen residuos sólidos no peligrosos, deberán contar con un área delimitada para el almacenamiento temporal de los mismos, provista de contenedores con tapa adecuada para evitar la contaminación de los suelos, la emisión de olores, la propagación de fauna nociva para la salud y la contaminación visual.</i></p> <p><i>La Oficina Municipal de Ecología controlará y vigilará que estas áreas de almacenamiento se instalen y manejen de manera adecuada.</i></p>	<p>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</p>
Artículo 112.-	<p><i>La Oficina Municipal de Ecología vigilará que los establecimientos o actividades que generen residuos sólidos no peligrosos, así como los prestadores de servicios de recolección y transporte de los mismos, cumplan con la adecuada disposición de éstos con base en las normas aplicables y los criterios establecidos competentes, y que respondan a los siguientes lineamientos:</i></p> <p><i>I.- Abatir la contaminación de los suelos;</i></p> <p><i>II.- Mitigar los efectos secundarios que inciden en la contaminación atmosférica y de aguas;</i></p> <p><i>III.- Prevenir los riesgos y problemas de salud; y</i></p> <p><i>IV.- Proteger la calidad del paisaje urbano y rural.</i></p>	<p>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</p>

<b>Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
Artículo 116.-	<i>Las personas que desarrollen actividades temporales dentro del territorio municipal, serán responsables de los residuos que generen, debiendo disponerlos conforme a lo establecido en este Reglamento.</i>	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
Artículo 118.-	<i>Queda prohibido el almacenamiento o acumulación de residuos sólidos a cielo abierto, o bajo condiciones que generen o puedan generar problemas de olores perjudiciales o de propagación de fauna nociva que trasciendan a los predios colindantes o a la vía pública, o que representen un riesgo a la salud pública.</i>	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
<b>CAPITULO SEPTIMO PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN GENERADA POR VEHICULOS AUTOMOTORES QUE CIRCULEN EN EL TERRITORIO MUNICIPAL</b>		
Artículo 121.-	<i>El Ayuntamiento, en el ámbito de su competencia, aplicará las disposiciones legales relativas a la prevención y el control de la contaminación atmosférica generada por vehículos automotores, de conformidad con la normatividad ambiental vigente y los programas de verificación vehicular que para tal efecto establezca el Gobierno del Estado.</i>	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
Artículo 122.-	<i>La Oficina Municipal de Ecología participará con las autoridades del Ejecutivo del Estado en la formulación de la reglamentación en la que se fijen las bases de la verificación vehicular, así como los programas para aplicarla.</i>	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

<b>Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
Artículo 123.-	<i>Los poseedores o propietarios de cualquier vehículo automotor, público o privado, están obligados a realizar la verificación vehicular en los términos que se establezcan en los programas que al efecto se determinen.</i>	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
Artículo 124.-	<i>Es responsabilidad del poseedor o propietario de cualquier vehículo automotor mantenerlo en todo momento en condiciones mecánicas óptimas, que permitan que las emisiones de monóxido de carbono, otros gases, humos, y partículas, mantengan sus niveles por debajo de los previstos en las Normas aplicables o criterios establecidos por las autoridades competentes.</i>	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
<b>CAPITULO OCTAVO PROTECCION DEL PATRIMONIO NATURAL DEL MUNICIPIO</b>		
Artículo 129.-	<i>Para la realización de obras o actividades públicas o privadas que atenten o puedan atentar el patrimonio natural, la Oficina Municipal de Ecología, en el ámbito de su competencia, sujetará a los promoventes a los criterios establecidos en los ordenamientos y programas ecológicos, en las Leyes de protección al ambiente, de planeación y desarrollo para la región, y en general todos los ordenamientos, programas y leyes vigentes aplicables que coadyuven en la preservación del medio ambiente.</i>	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
Artículo 134.-	<i>La Oficina Municipal de Ecología vigilará que las especies de flora que se empleen en la habilitación y restauración de parques urbanos y rurales, así como en la forestación y</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los

Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>reforestación del territorio municipal, sean compatibles con las características de la zona.</i>	elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio
Artículo 141.-	<p><i>Se requiere autorización de la Oficina Municipal de Ecología para derribar o trasplantar los árboles localizados en los espacios públicos del territorio municipal, y solo podrá efectuarse bajo las condiciones establecidas por dicha Oficina en los siguientes casos:</i></p> <p><i>I.- Cuando de no hacerlo, se prevea un peligro para la integridad física de personas y bienes;</i></p> <p><i>II.- Cuando los árboles se encuentren secos;</i></p> <p><i>III.- Cuando sus ramas afecten considerablemente a las fincas;</i></p> <p><i>IV.- Cuando por su conducta deterioren el ornato de la zona donde se ubiquen;</i></p> <p><i>V.- Cuando el crecimiento de sus raíces pueda provocar el deterioro de construcciones aledañas; y</i></p> <p><i>VI.- Cuando por algún motivo, la Oficina Municipal de Ecología lo considere conveniente.</i></p>	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.
Artículo 142.-	<i>Para la autorización a que se refiere el Artículo anterior, los interesados deberán presentar la solicitud correspondiente ante la Oficina Municipal de Ecología, la cual practicará una inspección y dictaminará lo conducente.</i>	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

<b>Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
Artículo 143.-	<i>Cuando en el desarrollo de actividades comerciales, industriales o de servicios, o por la realización de obras de edificación o de urbanización, así como de infraestructura urbana, se requiera derribar o trasplantar árboles u otras plantas cuyas dimensiones sean considerables, deberá contarse con la autorización de la Oficina Municipal de Ecología.</i>	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
<b>CAPITULO NOVENO COMISION MUNICIPAL DE ECOLOGIA, PARTICIPACION CIUDADANA Y MEDIDAS DE CONCIENTIZACION</b>		
Artículo 151	<i>Las disposiciones previstas en el presente Capítulo tienen por objeto fomentar la participación de la sociedad en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente, a través de las acciones que llevará acabo la Oficina Municipal de Ecología.</i>	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
Artículo 163	<i>Las disposiciones previstas en el presente Capítulo tienen por objeto fomentar la participación de la sociedad en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente, a través de las acciones que llevará acabo la Oficina Municipal de Ecología.</i>	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
Artículo 165	<i>Toda persona podrá denunciar, ante la Oficina Municipal de Ecología, los hechos, actos u omisiones que produzcan desequilibrio ecológico o daños al ambiente.</i>  <i>La denuncia será atendida en apego a los datos e información que se asienten en la misma, siendo responsabilidad del denunciante</i>	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

<b>Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	<i>proporcionar la información suficiente y precisa para que se lleven a cabo las diligencias a que haya (sic) lugar.</i>	cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio
<i>Artículo 166</i>	<i>Si la denuncia presentada resulta ser de orden Federal o Estatal, la Oficina Municipal de Ecología la remitirá para su atención y trámite a la Dependencia que corresponda.</i>	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
<i>Artículo 167</i>	<i>Para la atención de las denuncias de carácter ambiental que sean de competencia municipal, la Oficina Municipal de Ecología efectuará las diligencias necesarias para la comprobación de los hechos objeto de la denuncia, así como para la evaluación de los mismos, de acuerdo a lo dispuesto en el Capítulo Décimo Primero de este Reglamento.</i>	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
<i>Artículo 169</i>	<i>Toda persona tendrá derecho que la Oficina Municipal de Ecología, ponga a su disposición la información ambiental que soliciten, en los términos previstos en la Ley General.</i> <i>Para los efectos de lo dispuesto en el presente Capítulo, se considera información ambiental, cualquier información escrita, visual o en forma de base de datos, de que dispongan las autoridades municipales en materia de agua, aire, suelo, flora, fauna y recursos naturales en general, así como sobre las actividades que las afectan o puedan afectarlos.</i> <i>Toda petición de información ambiental deberá presentarse por escrito, especificando claramente la información que se solicita y los motivos de la petición. Los solicitantes deberán</i>	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

Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.		
Artículo	Contenido	Vinculación
	<i>identificarse indicando su nombre o razón social y domicilio.</i>	
Artículo 170	<p><i>La Oficina Municipal de Ecología negará la entrega de la información ambiental a que se refiere el Artículo anterior cuando:</i></p> <p><i>I. Se considere por disposición legal que la información es confidencial o que por su propia naturaleza su difusión afecta la seguridad pública.</i></p> <p><i>II. Se trate de información relativa a asuntos que son materia de procedimientos judiciales o de inspección y vigilancia, pendientes de resolución, cuando su difusión pueda poner en riesgo la adecuada aplicación de la Ley.</i></p> <p><i>III. Se trate de información aportada por terceros cuando los mismos no estén obligados por disposición legal a proporcionarla o hacerla pública; o</i></p> <p><i>IV. Se trate de información sobre inventarios, insumos o tecnologías de proceso, incluyendo la descripción del mismo.</i></p>	<p>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</p>
Artículo 171	<p><i>La Oficina Municipal de Ecología responderá por escrito a los solicitantes de información ambiental en un plazo no mayor a veinte días hábiles a partir de la recepción de la petición respectiva. En caso de que se conteste negativamente la solicitud, se señalarán las razones que motivaron dicha determinación.</i></p> <p><i>Si transcurrido el plazo establecido en el párrafo anterior la autoridad no emite su respuesta por escrito, la petición se entenderá resuelta en sentido negativo para el promovente.</i></p>	<p>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</p>

<b>Reglamento de Protección al Ambiente para el de municipio de Mexicali, Baja California.</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
Artículo 172	<i>Quien reciba información ambiental de las autoridades competentes, en los términos del presente Capítulo, será responsable de su adecuada utilización y deberá responder por los daños y perjuicios que se ocasionen por su indebido manejo.</i>	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
<b>CAPITULO DECIMO TERCERO RECURSOS ADMINISTRATIVOS</b>		
Artículo 203	<i>Contra las resoluciones o actos dictados con motivo de la aplicación del presente Reglamento, procederán los Recursos previstos en la Ley Orgánica de la Administración Pública Municipal del Estado y en los Reglamentos que para tal efecto expida la autoridad Municipal.</i>	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

### **3.4 ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DEL TERRITORIO A NIVEL FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL**

#### **3.4.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)**

El POEGT fue formulado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (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, de tal forma que permita 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, por el contrario, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.

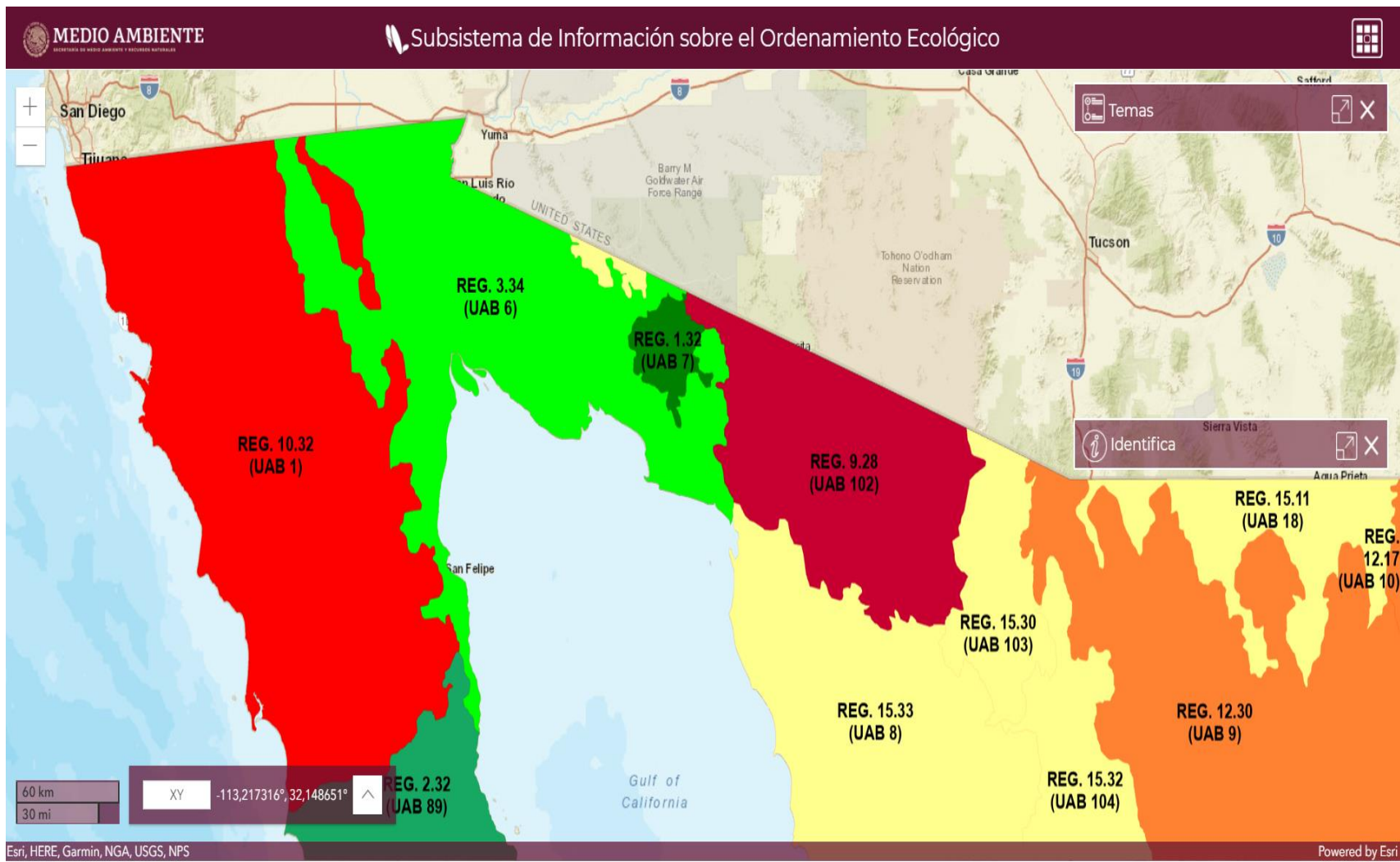
La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo, obteniendo la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas



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 POEGT se identificó que la totalidad del Área del Proyecto se encuentra en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 6 “Desierto de Altar”, en la Región Ecológica 3.34, la cual es considerada una UAB con prioridad de atención baja, con un estado ambiental (al 2008) como estable a medianamente estable y se prevé un escenario inestable para el año 2033; sus políticas son: Preservación, Protección y Aprovechamiento Sustentable.

Consulta Pública



**Tabla 1: Las características de ambas UAB**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
6	Turismo	Forestal	Preservación de flora y fauna	Agricultura Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15bis, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 33, 36, 37, 42, 44

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

Estrategia UAB 6 Desierto de Altar		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
Estrategia	Descripción	Vinculación
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	No Aplica para el Proyecto
	2. Recuperación de especies en riesgo.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que Contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos que demuestran la valoración de los servicios ambientales.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que Contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos que demuestran la valoración de los servicios ambientales.

**Estrategia UAB 6 Desierto de Altar**

**Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio**

<b>Estrategia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vinculación</b>
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No Aplica para el Proyecto
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No Aplica para el Proyecto
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No Aplica para el Proyecto
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No Aplica para el Proyecto
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que Contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos que demuestran la valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	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. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que Contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos que

**Estrategia UAB 6 Desierto de Altar**

**Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio**

<b>Estrategia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vinculación</b>
		demuestran la valoración de los servicios ambientales.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	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. Protección de los ecosistemas.	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. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	No Aplica para el Proyecto
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No Aplica para el Proyecto
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de	15. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No Aplica para el Proyecto
	15 bis. Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	No Aplica para el Proyecto

Estrategia UAB 6 Desierto de Altar		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
Estrategia	Descripción	Vinculación
producción y servicios	21.- Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No Aplica para el Proyecto
	22.- Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No Aplica para el Proyecto
	23.- Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No Aplica para el Proyecto
	28.- Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No Aplica para el Proyecto
	29.- Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No Aplica para el Proyecto

Estrategia UAB 6 Desierto de Altar		
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.	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

E) Desarrollo Social	33.- Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El 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. 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 para el Proyecto
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No Aplica para el Proyecto

Estrategia UAB 6 Desierto de Altar		
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 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
B) Planeación del	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del

Estrategia UAB 6 Desierto de Altar		
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
Estrategia	Descripción	Vinculación
ordenamiento territorial	desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio

### 3.4.2 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

El Programa del Ordenamiento Ecológico del estado de Baja California (POEBC 2014) fue actualizado en el POE el 03 de julio de 2014. De acuerdo con el análisis realizado, la superficie del AP que incide en este instrumento corresponde en su totalidad a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 2.d, cuyas características se describen en la siguiente tabla:

UGA	Política	Lineamiento ambiental	Criterios de regulación ecológica
2.d	Aprovechamiento Sustentable	L1, L3, L4, L5, L6, L7.	<p><b>MIN.</b> 07, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.</p> <p><b>ACIP.</b> 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09.</p> <p><b>FO.</b> 04, 05, 06, 07, 08.</p> <p><b>AH.</b> 01, 02, 03, 04, 05, 06, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.</p> <p><b>HE.</b> 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07.</p> <p><b>HID.</b> 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08.</p> <p><b>CAM.</b> 01, 02, 03.</p> <p><b>CON.</b> 01, 02, 03, 04, 05, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15.</p> <p><b>AGR.</b> 01, 02, 03, 04, 05, 06.</p> <p><b>PE.</b> 01, 02, 03, 04, 05, 06.</p> <p><b>TU.</b> 01, 10, 12.</p> <p><b>IND.</b> 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.</p>



**MIN=** Minería, **ACIP=** Acuicultura y Pesca, **FO=** Forestal, **AH=** Asentamientos Humanos, **HE=** Hotelería, **HID=** Hidrología, **CAM=** Caminos, **CON=** Construcción, **AGR=** Agricultura, **PE=** Pecuario, **TU=** Turismo, **IND=** Industria.

Lineamientos ambientales	
No.	Criterio
L1	<i>AGRICULTURA DE RIEGO. El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo</i>
L3	<i>ASENTAMIENTOS HUMANOS. El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población Vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetro de estos proyectos.</i>
L4	<i>ACUICULTURA. Se mantiene la superficie ocupada por las granjas de acuicultura y se registra un incremento de la actividad en zonas de aptitud.</i>
L5	<i>VEGETACIÓN. El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.</i>
L6	<i>PLANTACIONES FORESTALES. Se mantiene la superficie de plantaciones forestales</i>
L7	<i>PASTIZALES. Se mantiene la superficie de pastizales</i>

Criterios Minería (MIN)		
No.	Criterio	Vinculación
MIN07	<i>Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo de la vegetación nativa para la ejecución de proyectos de minería metálica y no metálica y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que se instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada, deberá estar distribuida en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Minería (MIN)		
No.	Criterio	Vinculación
MIN10	<i>La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de los centros de población y de predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos.</i>	No Aplica para el Proyecto
MIN11	<i>La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, la calidad del agua y la dinámica de sedimentos, con el fin de evitar la erosión y asolvamiento de los cuerpos de agua, así como contar con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones al recurso agua.</i>	No Aplica para el Proyecto
MIN12	<i>En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación de reforestación y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.</i>	No Aplica para el Proyecto
MIN13	<i>Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justificará por excepción, cuando el aprovechamiento consiste en extraer el material excedente que permita la rectificación y canalización del cauce, propiciando la consolidación de bordos y márgenes.</i>	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
MIN14	<i>El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. Para ello deberá depositarse en sitios específicos dentro del predio sin que se afecte algún tipo de recurso natural, asegurando la consolidación del material</i>	No Aplica para el Proyecto
MIN15	<i>En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Minería (MIN)		
No.	Criterio	Vinculación
	<i>(sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse.</i>	
MIN16	<i>Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, las cuales deberán determinar el tiempo de extracción, volúmenes a extraer, las especificaciones técnicas de la extracción y las medidas de restauración que se realizarán para el abandono del sitio.</i>	No Aplica para el Proyecto
MIN17	<i>Los bancos de explotación de materiales pétreos deben mantener una franja de vegetación nativa de 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación.</i>	No Aplica para el Proyecto
MIN18	<i>Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalme o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar.</i>	No Aplica para el Proyecto
MIN19	<i>Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, deberán sin excepción contar con el título de concesión correspondiente y evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental.</i>	No Aplica para el Proyecto
MIN20	<i>El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, debiendo mantener las áreas no sujetas a aprovechamiento en condiciones naturales.</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Minería (MIN)		
No.	Criterio	Vinculación
MIN21	<i>Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos deberán implementarse medidas que disminuyan la emisión de dichas partículas.</i>	No Aplica para el Proyecto
MIN22	<i>Se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material y evitar desplomes internos o daños a los suelos colindantes, evitando dejar taludes con ángulo de reposo mayor a 15 grados.</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Acuicultura y Pesca (ACIP)		
No.	Criterio	Vinculación
ACIP01	<i>Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo para la creación de proyectos de acuicultura e industria pesquera y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada, deberá estar ubicada en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.</i>	No Aplica para el Proyecto
ACIP02	<i>En los predios que no cuenten con vegetación nativa, sólo se permite modificar el 80% de su extensión para la realización de proyectos de acuicultura e industria pesquera, incluyendo el establecimiento de infraestructura asociada.</i>	No Aplica para el Proyecto
ACIP03	<i>Se permite la acuicultura cuando: a) La actividad se realice en sistemas cerrados (estanques). b) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Acuicultura y Pesca (ACIP)		
No.	Criterio	Vinculación
	<i>cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero. c) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales.</i>	
ACIP04	<i>En las áreas de interés del crecimiento de la acuicultura observará los lineamientos del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, así como los lineamientos y criterios del presente ordenamiento y de otros programas de ordenamiento ecológico vigentes</i>	No Aplica para el Proyecto
ACIP05	<i>Se fomentará la elaboración y establecimiento de planes de manejo de los recursos pesqueros y acuícolas.</i>	No Aplica para el Proyecto
ACIP06	<i>Las nuevas instalaciones enlatadoras y procesadoras de productos pesqueros deberán estar a una distancia de los asentamientos humanos en que los ruidos, humos y olores que producen estas instalaciones no constituyan un problema para la población asentada en los alrededores del predio del proyecto.</i>	No Aplica para el Proyecto
ACIP07	<i>Las instalaciones existentes enlatadoras y procesadoras de productos pesqueros deberán instrumentar acciones para la mitigación de ruidos, humos y olores que producen en beneficio de la población asentada en los alrededores.</i>	No Aplica para el Proyecto
ACIP08	<i>Las especies que pretendan utilizarse para acuicultura deberán provenir de centros piscícolas autorizados por la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA)</i>	No Aplica para el Proyecto
ACIP09	<i>Los campamentos pesqueros instrumentarán un programa de manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos generados en el procesamiento de sus productos. No se deberán depositar dichos residuos en las playas.</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Forestal (FO)		
No.	Criterio	Vinculación
FO04	<i>La reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 individuos por ha</i>	No Aplica para el Proyecto
FO05	<i>La reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos</i>	No Aplica para el Proyecto
FO06	<i>Se debe mantener la vegetación denominada "Vegetación para la conservación" según la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011 y que se ubica preferentemente al norte del ANP del río Colorado.</i>	No Aplica para el Proyecto
FO07	<i>Se debe reforestar y atender los problemas de erosión del suelo en las áreas forestales y preferentemente forestales definidas como de restauración en la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011.</i>	No Aplica para el Proyecto
FO08	<i>El aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables se realizará a través de Unidades para el Manejo de Vida Silvestre.</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Asentamiento Humanos (AH)		
No.	Criterio	Vinculación
AH01	<i>El territorio del fundo legal destinado a la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada, deberá ser abierto preferentemente a grupos de fraccionamientos para intervenir de manera ordenada. Cada fraccionamiento deberá mantener en su perímetro una franja de vegetación nativa de al menos 5 m de ancho que estará conectada a la vegetación de los predios colindantes para permitir la conectividad entre los ecosistemas. Previo al desmonte del predio, se</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Asentamiento Humanos (AH)		
No.	Criterio	Vinculación
	<i>realizará un rescate de flora y fauna. Los ejemplares de plantas serán reubicados en los hábitats propicios en el perímetro del predio y en sus áreas para los jardines y los de fauna en hábitats similares a los que ocupan comúnmente y que no estén afectados por las actividades humanas.</i>	
AH02	<i>Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos del fundo legal para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado.</i>	No Aplica para el Proyecto
AH03	<i>Para minimizar los daños y pérdida de viviendas e infraestructura, debido a fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en zonas de riesgo tales como: cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, y barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.</i>	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
AH04	<i>Se buscará densificar la vivienda en los fundos legales a través de la creación de construcciones verticales que minimicen los cambios de uso del suelo y permitan una mayor superficie sin construcción para la recarga de acuíferos, jardines e instalaciones de recreación.</i>	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
AH05	<i>La relación superficie de área verde/población, tendrá una razón de al menos 12 m2 por cada habitante. Se contabilizará la superficie de vegetación nativa que se conserve en el perímetro del predio.</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Asentamiento Humanos (AH)		
No.	Criterio	Vinculación
AH06	<i>Se estará creando la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvío de corrientes de agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las viviendas e infraestructura que ya esté construida.</i>	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
AH08	<i>Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.</i>	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
AH09	<i>Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles</i>	No Aplica para el Proyecto
AH10	<i>Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 30% entre los umbrales de fragmentación y de extinción- de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (70% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje. La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible</i>	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



Criterios Asentamiento Humanos (AH)		
No.	Criterio	Vinculación
	<i>hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</i>	
AH11	<i>Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.</i>	No Aplica para el Proyecto
AH12	<i>Se debe de prever medidas integrales de contingencia necesarias para proteger a las poblaciones contra las inundaciones y deslaves, que incluya al sistema de alerta ante tsunamis.</i>	No Aplica para el Proyecto
AH13	<i>Se deberán instrumentar programas de verificación vehicular y de la industria, obligatorios, así como de mejoramiento vial y movilidad urbana, que permitan la disminución de las partículas PM 2.5 (micrómetro) y PM 10 (micrómetro) conforme lo establecido en la NOM-025-SSA1-1993.</i>	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
AH14	<i>Se debe instrumentar un sistema de monitoreo de la mancha urbana para verificar que los límites de esta se mantengan dentro de lo establecido por los instrumentos de planeación territorial. En caso de encontrar asentamientos o cambios de uso de suelo no contemplados, se procederá a realizar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente.</i>	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

Criterios Asentamiento Humanos (AH)		
No.	Criterio	Vinculación
		previsto en el articulado en estudio
AH15	<i>Las construcciones siniestradas por fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos en zonas de riesgo, no deberán rehabilitarse y se buscará su reubicación en zonas seguras.</i>	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
AH16	<i>Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.</i>	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

Criterios (HE)		
No.	Criterio	Vinculación
HE01	<i>Solo se podrá ocupar el tercio central del frente de playa con edificaciones, el resto del frente de playa deberá mantener la vegetación nativa.</i>	No Aplica para el Proyecto
HE02	<i>Las edificaciones no deben estar ubicadas en: -Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, suelos inestables, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado (en los atlas de riesgo o estudios de protección civil de la localidad o municipio). Del mismo modo, no deben ubicarse en aquellas zonas</i>	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

Criterios (HE)		
No.	Criterio	Vinculación
	<i>identificadas como zonas intermedias de salvaguarda por instrumentos normativos. -Sobre cuevas y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos. -En zonas inundables, a menos que dispongan de las medidas necesarias para que los torrentes puedan correr sin propiciar riesgos y se hagan los ajustes necesarios al proyecto para evitar daños humanos y materiales, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones de competencia local y federal respectivas. -Sobre humedales. -En Zonas Federales (Zona Federal Marítimo Terrestre, franjas de costa, playas, protección de la primera duna, zona federal en márgenes de ríos y lagos, derecho de vía pública, de líneas de transmisión de energía y de líneas de conducción de hidrocarburos). -A una distancia menor de 500 m de sitios de disposición final de residuos sólidos en funcionamiento. -En colindancia de predios destinados u ocupados por actividades riesgosas.</i>	cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio
HE03	<i>En caso de que en cualquier etapa del ciclo de vida de la edificación se utilicen sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicados en el DOF del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992), se debe tener contemplado un plan de manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.</i>	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
HE04	<i>Toda edificación sustentable debe demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10% con respecto al edificio de referencia calculado conforme a métodos de cálculo establecidos en la NOM-008-ENER-2001 o en la NOM-020-ENER-2011.</i>	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

Criterios (HE)		
No.	Criterio	Vinculación
HE05	<i>Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER-2011. Las soluciones relacionadas con el uso de elementos de envolvente como aislantes térmicos para techos, muros y ductos; ventanas con características ópticas y térmicas especiales; y sistemas que puedan integrar estos elementos en edificaciones nuevas o existentes quedan referidas en la siguiente tabla:</i>	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
HE06	<i>Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10 % de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta. El calentamiento de agua de uso sanitario a base de equipos que utilicen radiación solar debe demostrar su rendimiento y eficiencia térmica conforme a la normatividad aplicable.</i>	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
HE07	<i>Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m<sup>2</sup> valores que deben ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones de edificio el confort, ni la productividad de sus ocupantes y a partir de la cual se mide el desempeño.</i>	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

Criterios Hidrología (HID)		
No.	Criterio	Vinculación
HID01	<i>Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.</i>	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
HID02	<i>La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.</i>	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
HID03	<i>En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo</i>	No Aplica para el Proyecto
HID04	<i>En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.</i>	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

<b>Criterios Hidrología (HID)</b>		
<b>No.</b>	<b>Criterio</b>	<b>Vinculación</b>
HID05	<i>Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado</i>	No Aplica para el Proyecto
HID06	<i>En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua, la captación de agua pluvial, el tratamiento de aguas residuales y el manejo de residuos sólidos, así como con sistemas de generación de energía alternativa.</i>	No Aplica para el Proyecto
HID07	<i>Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.</i>	No Aplica para el Proyecto
HID08	<i>Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.</i>	No Aplica para el Proyecto

<b>Criterios Caminos (CAM)</b>		
<b>No.</b>	<b>Criterio</b>	<b>Vinculación</b>
CAM01	<i>En la planeación de la construcción de nuevos caminos, se deberá dar preferencia a la ampliación en el número de carriles de los caminos y carreteras ya existentes, en vez de crear nuevos trazos.</i>	No Aplica para el Proyecto
CAM02	<i>En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos perpendiculares de acceso a las inmediaciones a la playa cuando existan proyectos de desarrollo aledaños, debidamente aprobados por la autoridad competente, que puedan compartir la vialidad.</i>	No Aplica para el Proyecto
CAM03	<i>Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Construcción (CON)		
No.	Criterio	Vinculación
CON01	<p><i>Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje. La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</i></p>	<p>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</p>
CON02	<p><i>Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta</i></p>	<p>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</p>

Criterios Construcción (CON)		
No.	Criterio	Vinculación
	<i>mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</i>	
CON03	<i>No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.</i>	No Aplica para el Proyecto
CON04	<i>La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: -Que estén deterioradas o, si no están presentes en el sitio, que exista evidencia de su existencia en los últimos 20 años. -Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. -Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que arena la arena este constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. -Se protejan a las dunas rehabilitadas de la creación desarrollos existentes o futuros.</i>	No Aplica para el Proyecto
CON05	<i>Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características: -Estar elaboradas de materiales biodegradables como la madera, hojas de palma, ramas, etcétera. -Debe tener una altura de alrededor de 1.2 m con un 50% de porosidad aproximada. -Deben de ser ubicadas en paralelo a la línea de costa. -Una vez que la duna formada alcance la altura de la cerca, se deberá colocar otra cerca encima. Este proceso se realizará hasta cuatro veces. -Se procederá a la reforestación de las dunas rehabilitadas.</i>	No Aplica para el Proyecto
CON07	<i>Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se recomienda evitar la afectación de los sitios Ramsar, las Áreas de</i>	No Aplica para el Proyecto



Criterios Construcción (CON)		
No.	Criterio	Vinculación
	<i>Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y las Áreas Naturales Protegidas.</i>	
CON08	<i>Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios. También se debe evitar rellenar estas hondonadas con arena, ya sea con fines de nivelación de terreno o para incrementar la superficie de terreno de un predio.</i>	No Aplica para el Proyecto
CON09	<i>Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</i>	No Aplica para el Proyecto
CON10	<i>La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</i>	No Aplica para el Proyecto
CON11	<i>Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Construcción (CON)		
No.	Criterio	Vinculación
	<i>específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas. Es importante recordar que en escenarios de erosión de playas y de cambio climático como los actuales, hay un avance del mar sobre la tierra, por lo que, mientras más atrás se construya la infraestructura, más tiempo tardará en verse afectada.</i>	
CON12	<i>Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas secundarias que se ubiquen en sitios expuestos y tengan material no consolidado, las construcciones sólo podrán ser de madera o material degradable y piloteadas, ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes) y no cimentadas. En toda construcción la orientación de las edificaciones deberá disminuir la superficie de choque del viento, con base en los estudios de vientos correspondientes. En dunas secundarias que se encuentren en sitios protegidos físicamente, donde se presente suelo desarrollado, material consolidado y pendiente menor a 20° se permitirá la construcción de infraestructura permanente.</i>	No Aplica para el Proyecto
CON13	<i>Sólo se recomienda la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. La protección de inversiones económicas particulares, derivadas de un mal manejo de la zona costera no debe considerarse de interés público, pues además afectarán a los vecinos y actividades colindantes. En caso de que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura debe considerar</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Construcción (CON)		
No.	Criterio	Vinculación
	<i>la tasa de transporte litoral y eólico, así como la evaluación de la cotas de inundación asociada al efecto combinado del ascenso del nivel del mar por oleaje, marea de tormenta, marea astronómica y eventualmente de tsunamis. La construcción de estructuras de protección deberá favorecer la preferencia de estructuras paralelas a la playa separadas de la costa y sumergidas, que reduzcan la velocidad de la corriente y permitan la sedimentación de arena sin interrumpir su flujo, como rompeolas de geotextil o arrecifes artificiales de preferencia. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que contemple el traslado periódico de sedimentos del sitio de sedimentación al sitio de erosión que produce la estructura de protección.</i>	
CON14	<i>Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.</i>	No Aplica para el Proyecto
CON15	<i>Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Agricultura (AGR)		
No.	Criterio	Vinculación
AGR01	<i>Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.</i>	No Aplica para el Proyecto
AGR02	<i>Los terrenos en los que se practique la agricultura de riego no serán susceptibles de cambio de uso de suelo.</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Agricultura (AGR)		
No.	Criterio	Vinculación
	<i>Aquellos terrenos que tengan algún grado de desertificación, (erosión, salinización, pérdida de micronutrientes, etcétera) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.</i>	
AGR03	<i>Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.</i>	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
AGR04	<i>Se promoverá el uso de cercas vivas, como una franja de al menos 1 m de espesor en el perímetro de los predios agrícolas, con especies arbóreas (leguminosas) y arbustivas nativas (jojoba, yuca, etc.)-</i>	No Aplica para el Proyecto
AGR05	<i>Los terrenos de agricultura de temporal que cuenten con una calidad edafológica y una pendiente suficiente para que sea rentable su riego, deberán incorporarse a esta actividad a través de la mejor tecnología de riego por goteo.</i>	No Aplica para el Proyecto
AGR06	<i>Los predios agrícolas de temporal podrán tener cambios hacia otros usos del suelo siempre que se rehabilite el 20% del predio para permitir la regeneración de vegetación nativa. Los nuevos usos de suelo deberán evitar riesgos por ubicarse en cauces (zona federal) y orillas de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.</i>	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

Criterios Pecuario (PE)		
No.	Criterio	Vinculación
PE01	<i>Para evitar la desertificación de los predios, los hatos ganaderos que pastorean en ellos no deberán rebasar el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, en el intervalo de entre 25 a 80 ha por unidad animal.</i>	No Aplica para el Proyecto
PE02	<i>En los potreros donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga animal a un número que se pueda mantener con el 60% de la biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40% para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de la erosión, la protección de las primeras capas del suelo de las altas temperaturas, así como la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas.</i>	No Aplica para el Proyecto
PE03	<i>Se deberán realizar las acciones necesarias para revertir la compactación y erosión del suelo debida al pastoreo.</i>	No Aplica para el Proyecto
PE04	<i>Se deberá realizar un manejo de la vegetación sujeta a pastoreo, a través de fertilización y eliminación de especies herbáceas de baja palatabilidad.</i>	No Aplica para el Proyecto
PE05	<i>Los nuevos proyectos de ganadería estabulada (granjas lecheras, de porcinos, aves, etcétera) deberán ubicarse a una distancia suficiente de los asentamientos humanos en la que se evite el impacto por ruido, malos olores e insectos plaga, preferentemente cerca de zonas de producción de forrajes y/o granos.</i>	No Aplica para el Proyecto
PE06	<i>El manejo de estiércol y aguas residuales producidas en las granjas deberá realizarse a través de la producción de composta y de biogás. El tratamiento de aguas residuales deberá alcanzar al menos un nivel secundario.</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Turismo (TU)		
No.	Criterio	Vinculación
TU01	<i>Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicas extremos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y la zona federal marítimo terrestre.</i>	No Aplica para el Proyecto
TU10	<i>Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.</i>	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
TU12	<i>La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.</i>	No Aplica para el Proyecto

Criterios Industria (IND)		
No.	Criterio	Vinculación
IND01	<i>En los programas de desarrollo urbano de los centros de población se establecerán áreas de amortiguamiento o salvaguardas entre zonas industriales y zonas habitacionales.</i>	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
IND02	<i>La instalación de parques o zonas industriales considerará las condiciones climatológicas</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del

Criterios Industria (IND)		
No.	Criterio	Vinculación
	<i>(vientos dominantes, precipitación, eventos de inversión térmica) presentes en las localidades o sitios de interés, para asegurar la mejor dispersión de los contaminantes y evitar afectaciones a la población por emisiones a la atmósfera</i>	contenido de la MIA-R se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio
IND03	<i>Los parques o zonas industriales con actividades de alto riesgo deberán definir su perfil operativo, que prevenga los conflictos por la operación, actividades, manejo de materiales y/o emisiones a la atmósfera incompatibles.</i>	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
IND04	<i>Se evitará la instalación de industrias o centros de transformación dentro de zonas habitacionales o de asentamientos humanos y viceversa.</i>	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
IND05	<i>El establecimiento de actividades riesgosas y las de alto riesgo, donde se permita o condicione su instalación, se sujetará a los escenarios de impacto y riesgo ambiental derivados de las evaluaciones correspondientes.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R y ERA se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio.
IND06	<i>En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se establecerán zonas de salvaguarda y se sujetarán a las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R y ERA se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio

Criterios Industria (IND)		
No.	Criterio	Vinculación
IND07	<i>Las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes deberán instalar el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.</i>	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
IND08	<i>No se permitirá que las industrias descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores, que no cumplan los límites máximos de contaminantes permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales. Se promoverá la instalación de sistemas de tratamiento para este fin.</i>	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
IND09	<i>Las industrias de nueva instalación deberán incorporar tecnologías para el uso eficiente de energía y combustibles dentro de sus procesos. Deberán promover, igualmente, la minimización de residuos y emisiones a la atmósfera.</i>	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
IND10	<i>Las empresas con actividades riesgosas y de alto riesgo deberán informar a sus trabajadores, clientes, usuarios y población aledaña sobre los riesgos inherentes a su actividad, así mismo contarán con planes de contingencia y procedimientos de evacuación consecuentes, en coordinación con protección civil.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R y ERA se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio
IND11	<i>Las auditorías ambientales deberán considerar medidas para la minimización de riesgos y prevención y control de la contaminación ambiental.</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R y ERA se desprenden los elementos técnicos y jurídicos que aseguran



Criterios Industria (IND)		
No.	Criterio	Vinculación
		el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio
IND12	<i>En el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes se instrumentarán programas de monitoreo para determinar la calidad ambiental y sus efectos en la salud humana y el ambiente.</i>	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
IND13	<i>Las aguas tratadas deben ser, preferentemente reutilizadas en los procesos industriales, para el riego de áreas verdes, para la formación o mantenimiento de cuerpos de agua o infiltradas al acuífero.</i>	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
IND14	<i>El manejo y disposición de residuos sólidos derivados de empaques y embalajes deberán contar con un programa de manejo y disposición final autorizado por las autoridades competentes. Preferentemente, deberá promoverse su reúso y retorno a proveedores.</i>	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
IND15	<i>Deberán establecerse zonas de amortiguamiento (franja perimetral) de al menos 20 m alrededor de las zonas de almacenaje y exposición delimitadas por barreras naturales que disminuyan los efectos del ruido y contaminación visual.</i>	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
IND16	<i>Se deberán aplicar medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas</i>	El Proyecto es congruente con esta disposición, toda vez que del contenido de la MIA-R se desprenden los elementos

Criterios Industria (IND)		
No.	Criterio	Vinculación
	<i>de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos.</i>	técnicos y jurídicos que aseguran el cumplimiento de lo previsto en el articulado en estudio
IND17	<i>Se deberán controlar las emisiones industriales a la atmósfera, principalmente en cuanto a control de partículas suspendidas, SO<sub>2</sub>, NOX, CO, descargas difusas y emisiones de partículas y gases, de acuerdo con la Normas Oficiales Mexicanas y el Programa Especial de Cambio Climático.</i>	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
IND18	<i>Se deberá asegurar que en la construcción de ductos se cuente con especificaciones técnicas y medidas de mitigación ambiental para evitar afectaciones a ecosistemas costeros, ríos, escurrimientos y cuerpos de agua. Cuando sea posible su instalación se hará preferentemente en los derechos de vía existentes.</i>	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

### 3.4.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE MEXICALI, DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del municipio de Mexicali del estado de Baja California, fue publicado en el POE el 24 de noviembre del 2000, sin que a la fecha exista una actualización publicada o en proceso. El AP se localiza en su totalidad en la UGA 1 “Valle de Mexicali”, específicamente en la clase 1.2. “Suelos medianos”.

Unidad de Gestión Ambiental	Política General	Políticas Particulares
1.- Valle de Mexicali	Aprovechamiento con Impulso	Aprovechamiento con Regulación Aprovechamiento Consolidado

Aprovechamiento Con Impulso			
Lineamiento	Área de Aplicación	Sub-Unidad	Vinculación
Vigilar que toda actividad económica cuente con los permisos en materia ambiental de las autoridades Competentes	General	1.1 Suelos Ligeros 1.2 Suelos Medios 1.3 Suelos Pesados	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
Instalar las industrias con las características y las distancias a los centros de población tales que los impactos ambientales y el riesgo que producen puedan ser mitigados.			
Buscar combustibles alternativos que permitan disminuir la contaminación provocada por la actividad de las ladrilleras.			
Vigilar que toda actividad industrial cuente con un plan de contingencia ambiental.			
Aprovechar los recursos naturales mediante programas de manejo específicos de conformidad con los lineamientos de la autoridad federal correspondiente.			
Promover alicientes a los agricultores a mantener las tierras bajo cultivo cuando no estén en uso para evitar la erosión del suelo y la contaminación del aire.			

Aprovechamiento Con Impulso			
Lineamiento	Área de Aplicación	Sub-Unidad	Vinculación
Aplicar programas de reforestación en los cuales se deberá utilizar vegetación adecuada para las características de la zona.			
Restringir el desarrollo de actividades en lugares donde exista peligro de afectar los cuerpos de agua subterráneos			
Desarrollar programas de difusión y educación ambiental para el manejo adecuado de los recursos			
Limitar las descargas o infiltraciones de aguas residuales en los suelos. Para llevar a cabo estas actividades deberá contar con el permiso de la autoridad correspondiente.			
Apoyar programas para la reutilización de aguas tratadas para el riego de parques y jardines			
Restringir las actividades productivas en las que se favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características naturales del suelo			
Permitir la quema vegetal para zonas agrícolas y pecuarias bajo los lineamientos que dicten las autoridades competentes.			
Evitar abrir sitios de extracción de materiales pétreos si estos no cuentan con un estudio de vocación e impacto ambiental.			
Mejorar el manejo y disposición adecuado a las excretas en los establecimientos de producción ganadera, de tal manera			

Aprovechamiento Con Impulso			
Lineamiento	Área de Aplicación	Sub-Unidad	Vinculación
que se minimicen olores y se evite contaminar el suelo y los mantos freáticos.			
Utilizar la flora nativa de la zona específica, a fin de proteger e impulsar el desarrollo de los ecosistemas naturales.			

Norma	Contenido	Vinculación
<b>Atmósfera</b>		
2.4.3 Desarrollo urbano	<p><i>Energía eléctrica</i></p> <p><i>El suministro de energía eléctrica a la ciudad de Mexicali es proporcionado principalmente por la planta Geotermoeléctrica de Cerro Prieto y la estación turbogas Mexicali, con una capacidad instalada de 622Mw y 72.5Mw respectivamente.</i></p> <p><i>La estación turbogas Mexicali se ubica en las inmediaciones de la Laguna Xochimilco, funciona en las épocas de verano de máxima demanda, o en caso de emergencia como refuerzo al sistema.</i></p> <p><i>La planta Geotermoeléctrica de Cerro Prieto se ubica en Valle de Mexicali en el ejido Michoacán de Ocampo, de donde la energía es enviada a Mexicali a través de una línea de transmisión de doble</i></p>	<p>El Proyecto es congruente con este Criterio, toda vez que Contenido de la MIA-R se despenden los elementos técnicos y jurídicos para dar cumplimiento a esta estrategia.</p>

Norma	Contenido	Vinculación
	<i>circuito de 161kv. Actualmente la cobertura del servicio de la ciudad de Mexicali es del 98% de la población.</i>	

### 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 aplicables durante las etapas asociadas a su ejecución, las cuales se precisan a continuación:

Normas Oficiales Mexicanas		
Norma	Contenido	Vinculación
<b>Atmósfera</b>		
NOM-041-SEMANAT-2015	<i>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).</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de la ejecución del PVA.

Normas Oficiales Mexicanas		
Norma	Contenido	Vinculación
NOM-085-SEMARNAT-2011	<i>Establecer los niveles máximos permisibles de emisión de humo, partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO2) y óxidos de nitrógeno (NOx) de los equipos de combustión de calentamiento indirecto que utilizan combustibles convencionales o sus mezclas, con el fin de proteger la calidad del aire.</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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, con el fin de proteger la calidad del aire, a través de la ejecución del PVA. Los equipos se encuentran por debajo de la norma aplicable.
NOM-045-SEMARNAT-2017	<i>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).</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de la ejecución del PVA.
<b>Residuos de Manejo especial</b>		

Normas Oficiales Mexicanas		
Norma	Contenido	Vinculación
NOM-161-SEMARNAT-2011	<i>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).</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de la ejecución del PVA.
Residuos Peligrosos		
NOM-052-SEMARNAT-2005	<i>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (DOF. 26 de junio de 2006).</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de la ejecución del PVA.
NOM-053-SEMARNAT-1993	<i>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).</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de la ejecución del PVA.



Normas Oficiales Mexicanas		
Norma	Contenido	Vinculación
NOM-054-SEMARNAT-1993	<i>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).</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de la ejecución del PVA.
<b>Ruido</b>		
NOM-080-SEMARNAT-1994	<i>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).</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de la ejecución del PVA.
NOM-081-SEMARNAT-1994	<i>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 las fuentes fijas a través de la ejecución del PVA.
<b>Suelo y subsuelo</b>		

Normas Oficiales Mexicanas		
Norma	Contenido	Vinculación
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	<i>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).</i>	El Proyecto es congruente con esta Norma, toda vez que del contenido del Capítulo 6.1.2 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 de la ejecución del PVA.

### 3.6 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y PRIORITARIAS DE JURISDICCIÓN FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL

#### 3.6.1 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 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;*

En México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) cuenta con un registro de 182 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, que, de acuerdo con lo descrito en el artículo 46 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), se clasifican como de Reserva de la Biósfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Monumentos Naturales, y Santuarios.

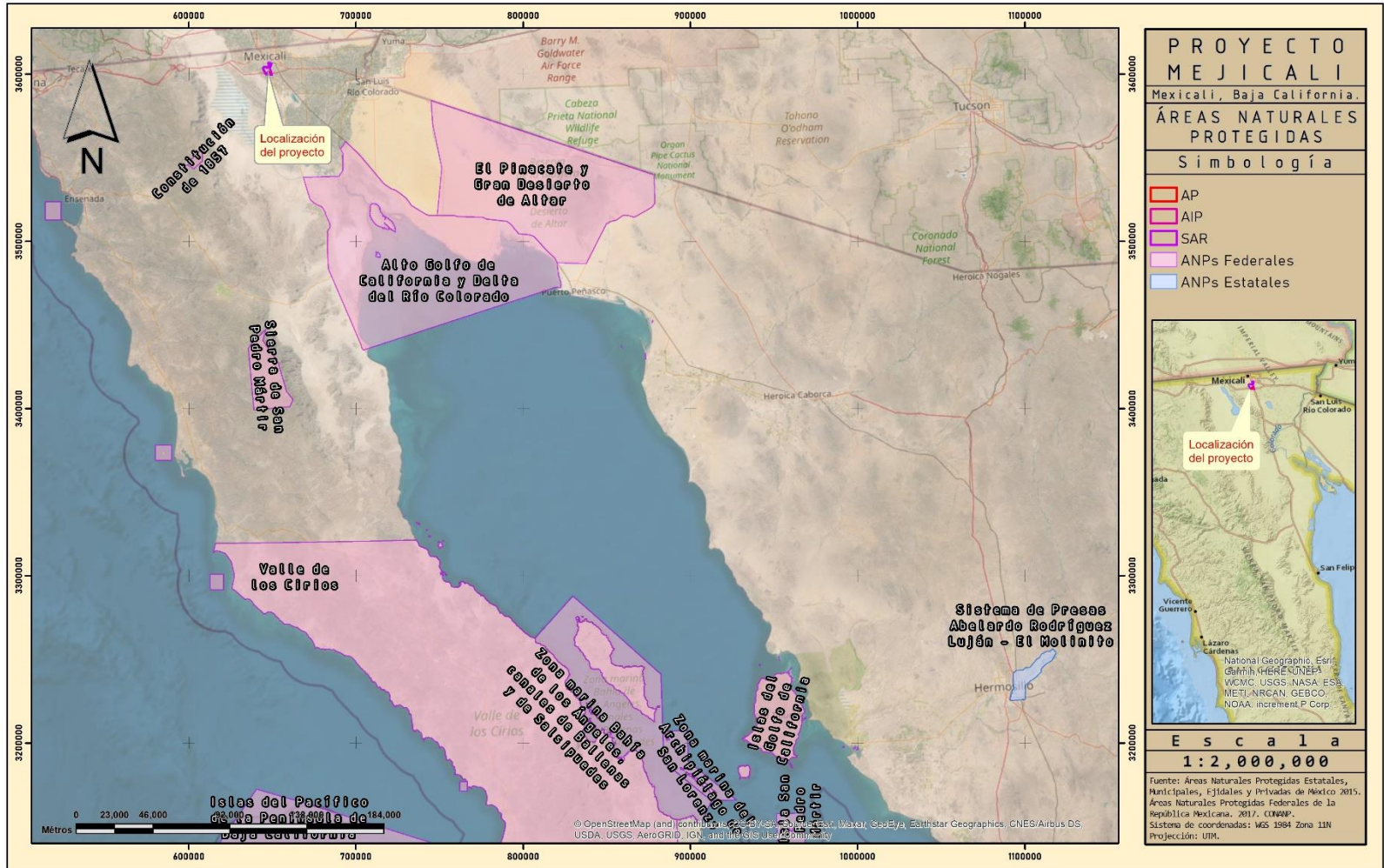
En México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) cuenta con un registro de 182 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, que, de acuerdo con lo descrito en el artículo 46 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), se clasifican como de Reserva de la Biósfera, Parques Nacionales, Áreas de

Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Monumentos Naturales, y Santuarios.

De las áreas más cercanas, al área del proyecto, es la denominada Área Natural Protegida: Constitución de 1857, ubicada a una distancia aproximada de 60 km hacia el sur-oeste, Área Natural Protegida: Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada a una distancia aproximada de 61 km hacia el sur-este, Área Natural Protegida: El Pinacate y Gran Desierto de Altar, ubicada a una distancia aproximada de 98 km hacia el sur-este, por lo que no se verán afectadas por la instalación y operación del proyecto.

Consulta Pública

Figura 1: Ubicación del proyecto con relación a la ANP más cercana



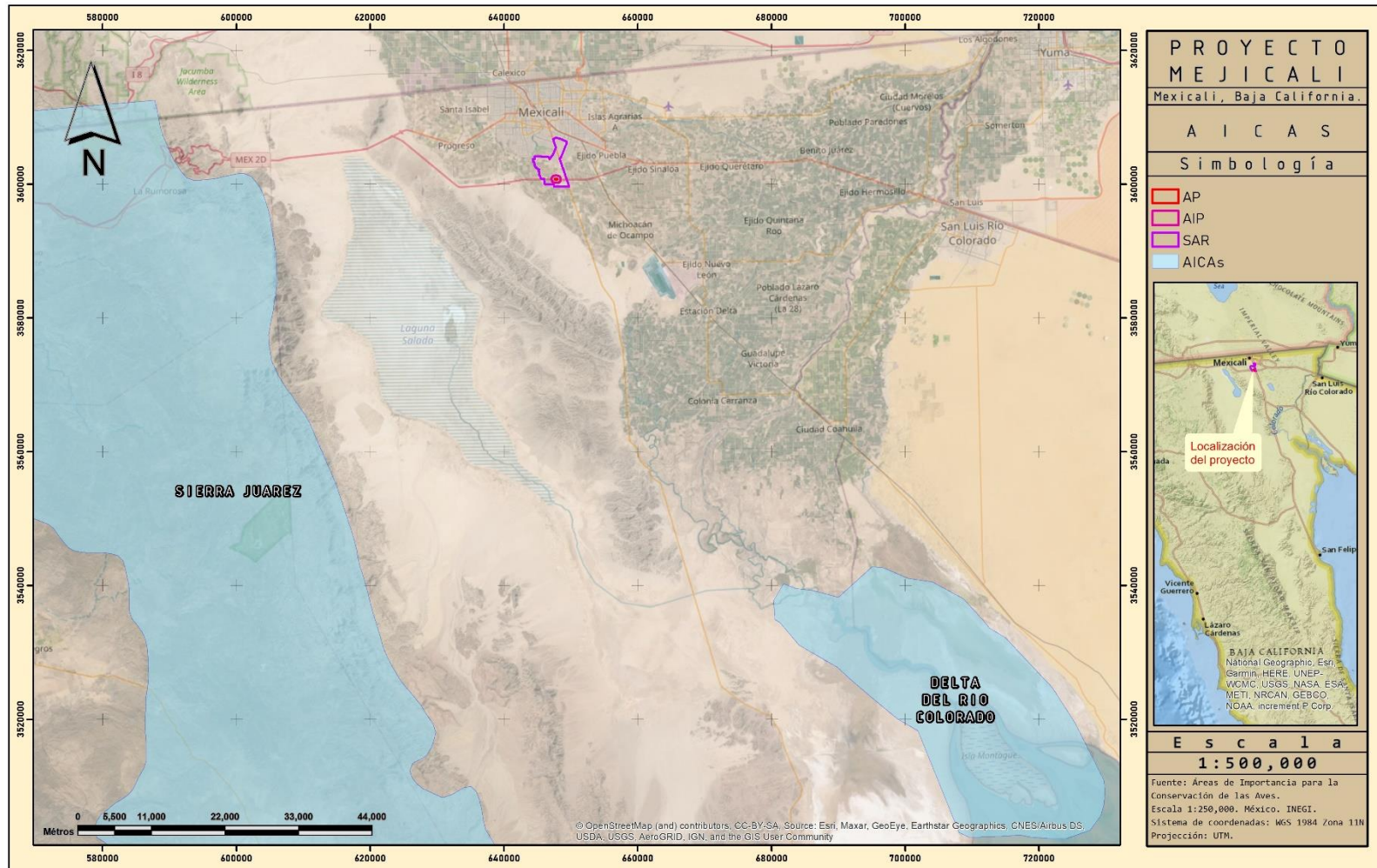
### 3.6.2 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

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, inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, el Programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El listado completo incluye un total de 272 áreas, que incluyen aproximadamente 56,116 registros de diversas especies de aves.

Las AICAS más cercanas al Proyecto son: Sierra de Juárez, ubicada a una distancia aproximada de 44 km lineales hacia el este y Delta del Río Colorado, ubicada a una distancia aproximada de 69 km lineales hacia el sur-este; por lo que no habrá ninguna afectación a las mismas.

Figura 2: Ubicación del proyecto con relación a la AICAS más cercana



### 3.6.3 SITIOS RAMSAR

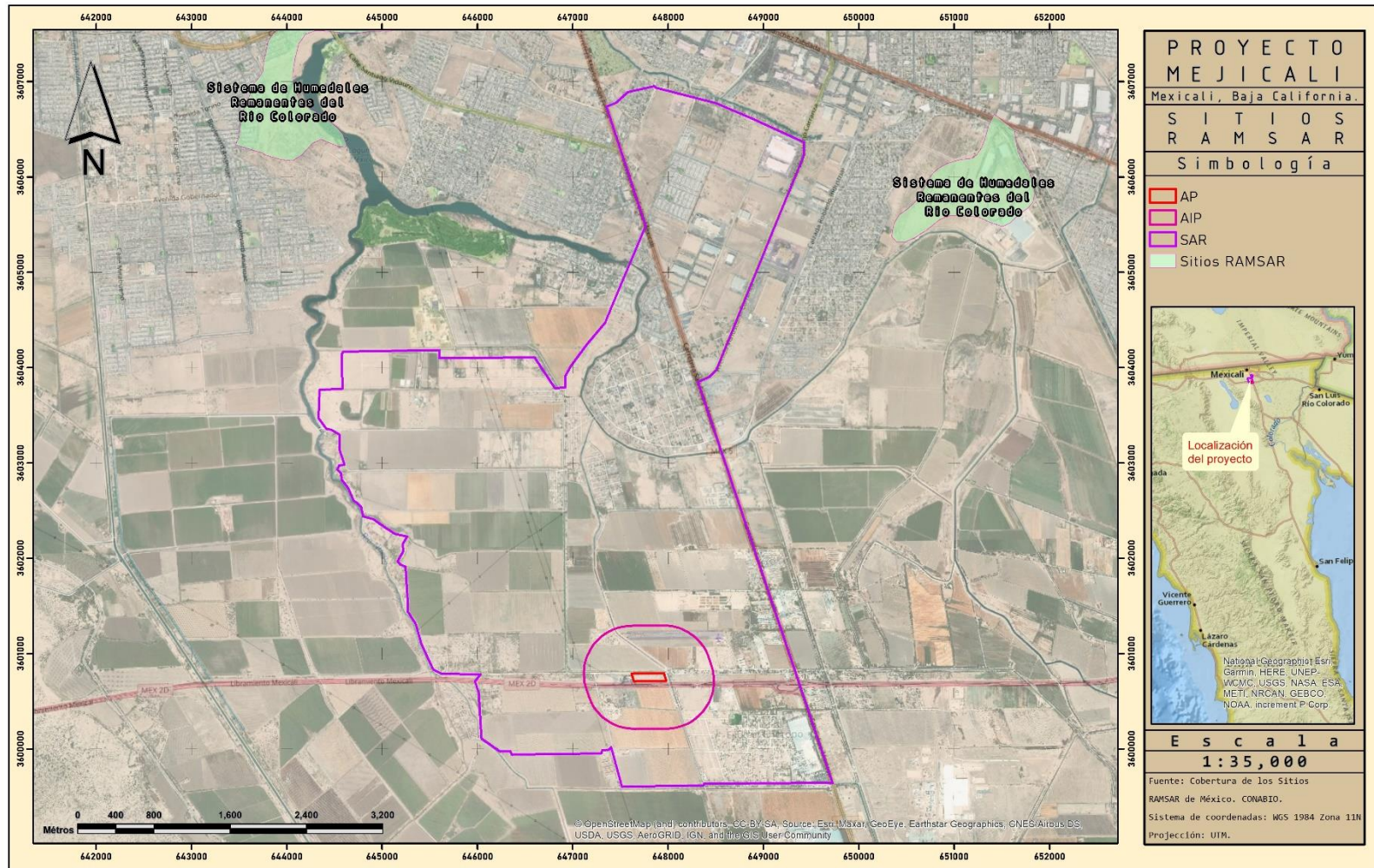
La Convención sobre los Humedales, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

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 sitio Ramsar que se encuentra cercano al área del proyecto dentro del territorio del estado de Baja California, denominado Sistema de Humedales Remanentes del Río Colorado ubicado a una distancia aproximada de 5.33 kilómetros hacia el noreste, y el Sistema de Humedales Remanentes del Río Colorado ubicado a una distancia aproximada de 6.48 kilómetros hacia el noreste, por lo que ninguno se verá afectado por el proyecto.

Figura 3: Sitios RAMSAR cercanos al proyecto





### 3.6.4 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.

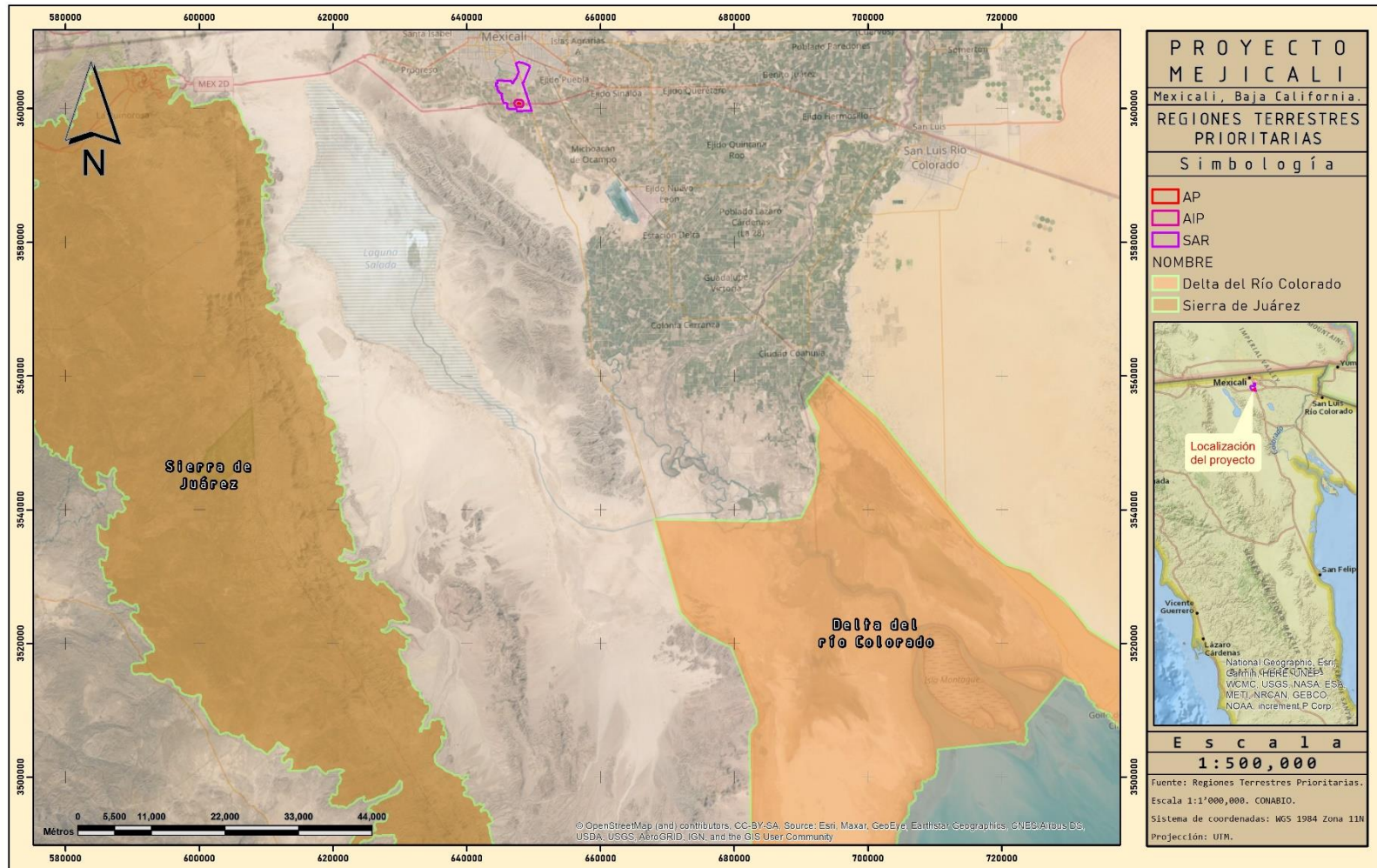
El proyecto de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente 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 Sierra de Juárez, ubicada a una distancia aproximada de 39 kilómetros hacia el oeste, y Delta del Río Colorado, ubicada a una distancia aproximada de 60 kilómetros hacia el sureste, por lo cual, no se verán afectada por el proyecto.

Figura 4: Ubicación del proyecto con relación a la RTP más cercana



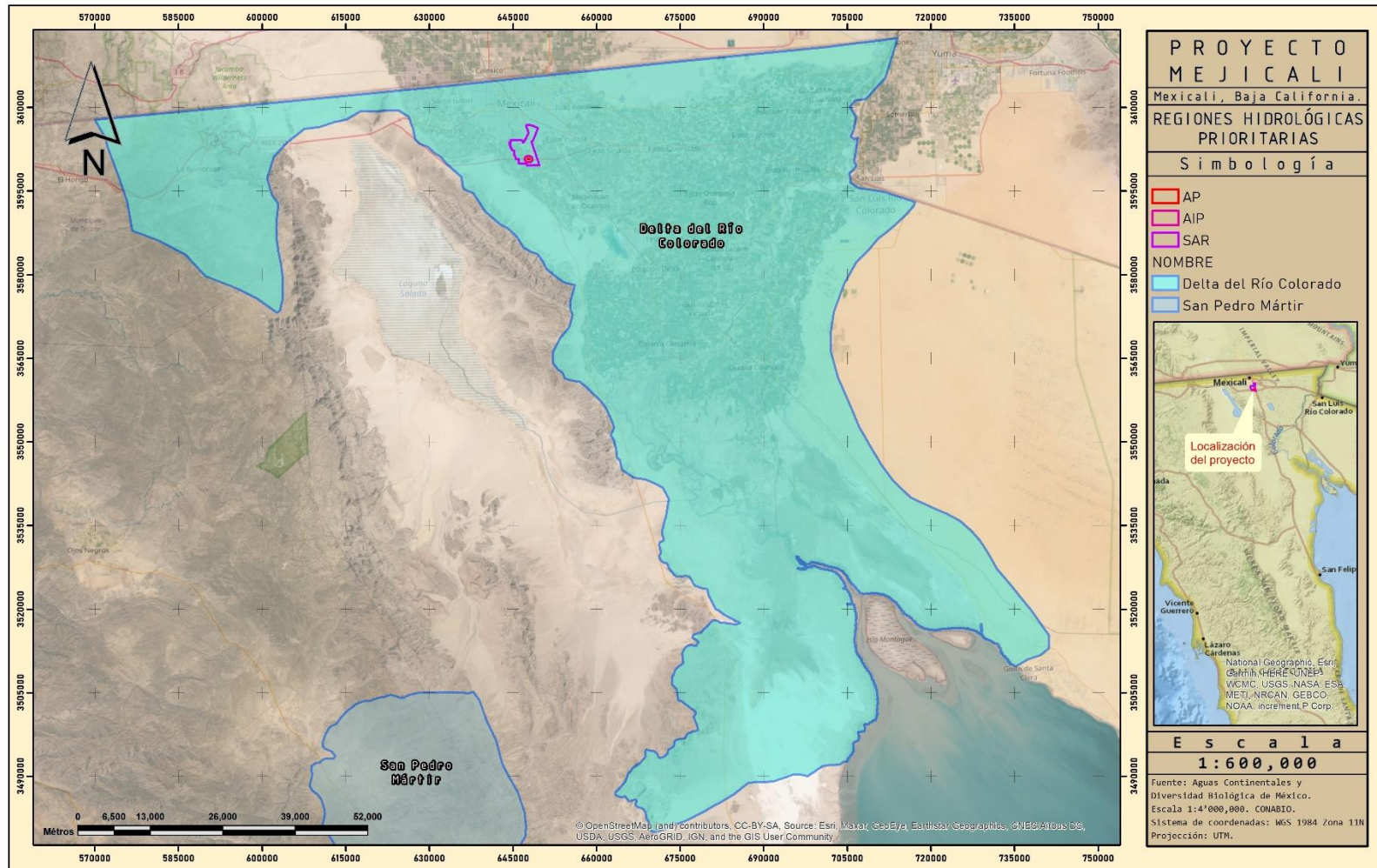
### 3.6.5 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

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.

El proyecto recae en la Región Hidrológico-Prioritaria Delta del Río Colorado, la contigua más cercana es San Pedro Mártir, ubicada a una distancia aproximada de 96 km hacia el suroeste del predio, ninguna se verá afectada ya que no se realizarán descargas ni utilización del agua de la región hidrológica.

Figura 5: Ubicación del proyecto con relación a la RHP más cercana



### 3.6.6 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, etc.), 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).

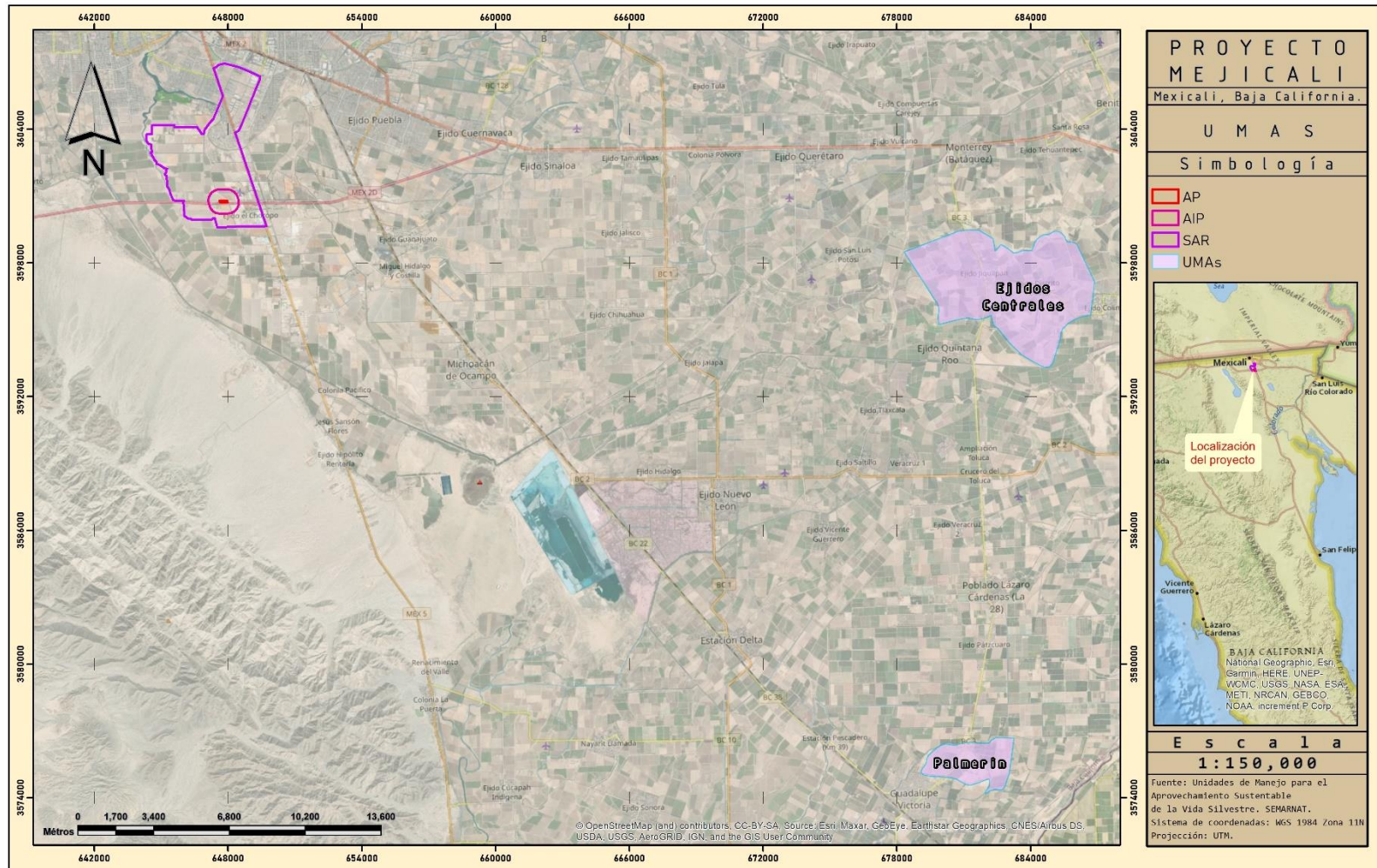
La Ley General de Vida Silvestre, en la fracción XLVIII del artículo 3º, las define como:

*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.*

En el territorio nacional, existe un registro con 8,384 Unidades de Manejo, de las cuales, las más próximas son Ejidos Centrales ubicada a una distancia de 30 km hacia el este del proyecto, y Palmerín ubicada a una distancia de 39 km hacia el sureste del proyecto.

Figura 6: Ubicación del proyecto con relación a la UMA más cercana



### 3.6.7 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 el área del Proyecto ni en un radio de más de 150 km en torno al mismo, por lo que se considera que no tendrán ninguna afectación.

### 3.7 CONCLUSIONES

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 implantación, operación y desmantelamiento 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 no se requerirá cambio de uso del suelo, toda vez que no se detectó cubierta vegetal, clasificada como forestal o preferentemente forestal en el sitio del Proyecto.

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.

El proyecto se encuentra en una región hidrológica, la cual no se verá afectada ya que no se realizarán descargas ni utilización del agua de la región hidrológica.

Por último, se hace énfasis que el diseño del Proyecto tiene relación con la infraestructura necesarias para lograr la interconexión de un proyecto de generación de energía limpia y eficiente con el Sistema Eléctrico Nacional, motivo por el cual 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.

### 3.8 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).
- Regiones terrestres prioritarias (RTP).
- Regiones hidrológicas prioritarias (RHP).
- Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA).

Consulta Pública



<u>4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN .....</u>	<u>219</u>
4.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE SE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO .....	219
4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR .....	229
4.2.1 MEDIO ABIÓTICO .....	231
4.2.2 MEDIO BIÓTICO .....	310
4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	421

## 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.

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, toposformas, 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 Sistema Ambiental 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.

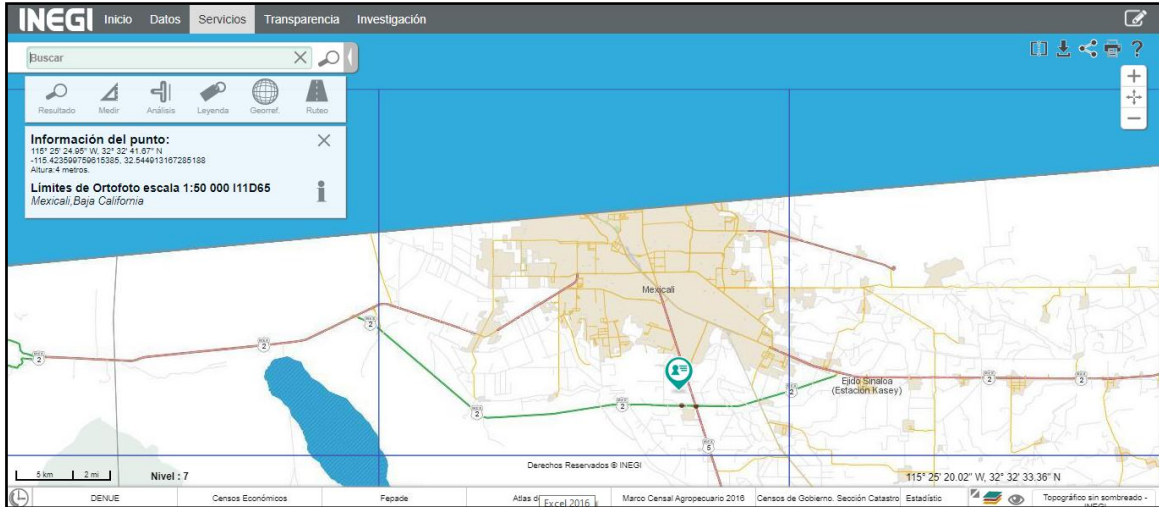
En relación a la definición geográfica del Sistema Ambiental Regional, se consideró primeramente los puntos requeridos en la Guía de la MIA Regional de SEMARNAT:

- La descripción del Sistema Ambiental Regional puede contener **uno o más ecosistemas**, cuyas tendencias de desarrollo y deterioro ambiental es imprescindible analizar y determinar para lograr la identificación y evaluación eficiente del impacto del proyecto sobre dicho ecosistema
- El **tipo o la naturaleza de los impactos que se generan** en el SAR y que podrían verse **incrementados** por el establecimiento del proyecto. En la modalidad regional, la evaluación ambiental de los **impactos acumulativos** que se desarrollan en el SAR y la forma como el proyecto puede incrementar el nivel de acumulación o residualidad, es uno de los contenidos fundamentales del estudio que se integre a la MIA.
- El SAR puede acotarse a las **delimitaciones regionales** concretas tales como: cuenca hidrográfica, unidad de gestión ambiental, zona de atención prioritaria, entre otras. Su mayor utilidad es la de comparar **alternativas reales en el contexto del territorio**, dándole a la gestión de un proyecto, o conjunto de proyectos dentro de un plan o programa, un enfoque hacia el desarrollo sustentable.

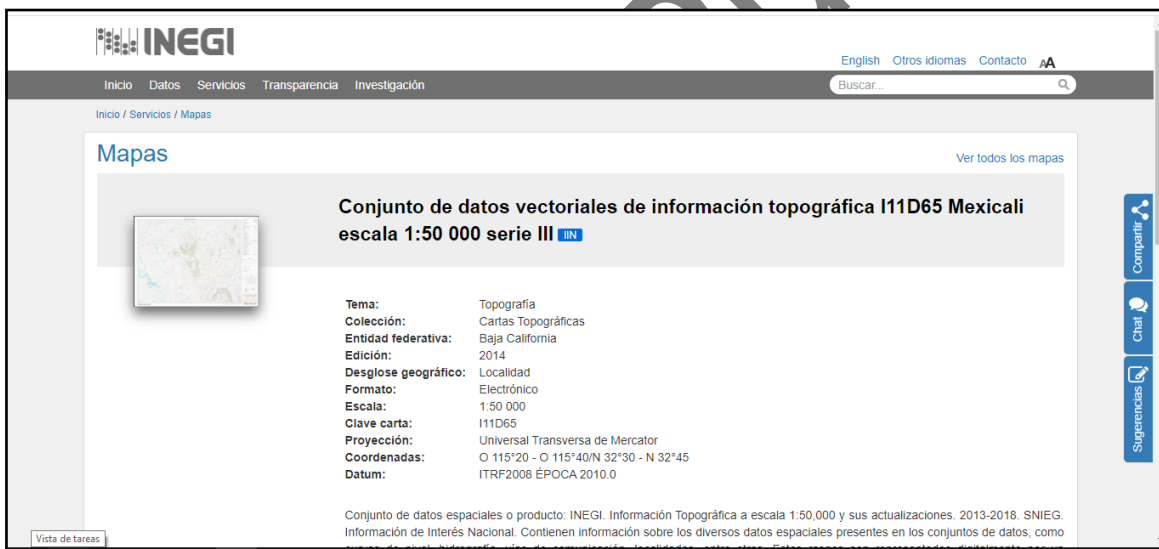
Para delimitar el SAR se deberá proporcionar la **justificación técnica** de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados. Debe **delimitarse analítica y gráficamente** el SAR de la región de estudio considerando la **uniformidad y la continuidad de sus componentes** y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo. Es fundamental, definir y delimitar la región para poder vincular su extensión (espacio-tiempo) con respecto a los componentes y procesos ambientales seleccionados.

De acuerdo con este contexto se exponen las siguientes consideraciones:

Con ayuda de la herramienta Mapa Digital de México, activando en la opción de capas de información los límites de cartas escala 1:50 000, esto a fin de ubicar y descargar los datos o capas en formato shape para su manejo en el programa de información geográfica ArcMap. Se localizaron los datos vectoriales correspondientes a la carta I11D65:

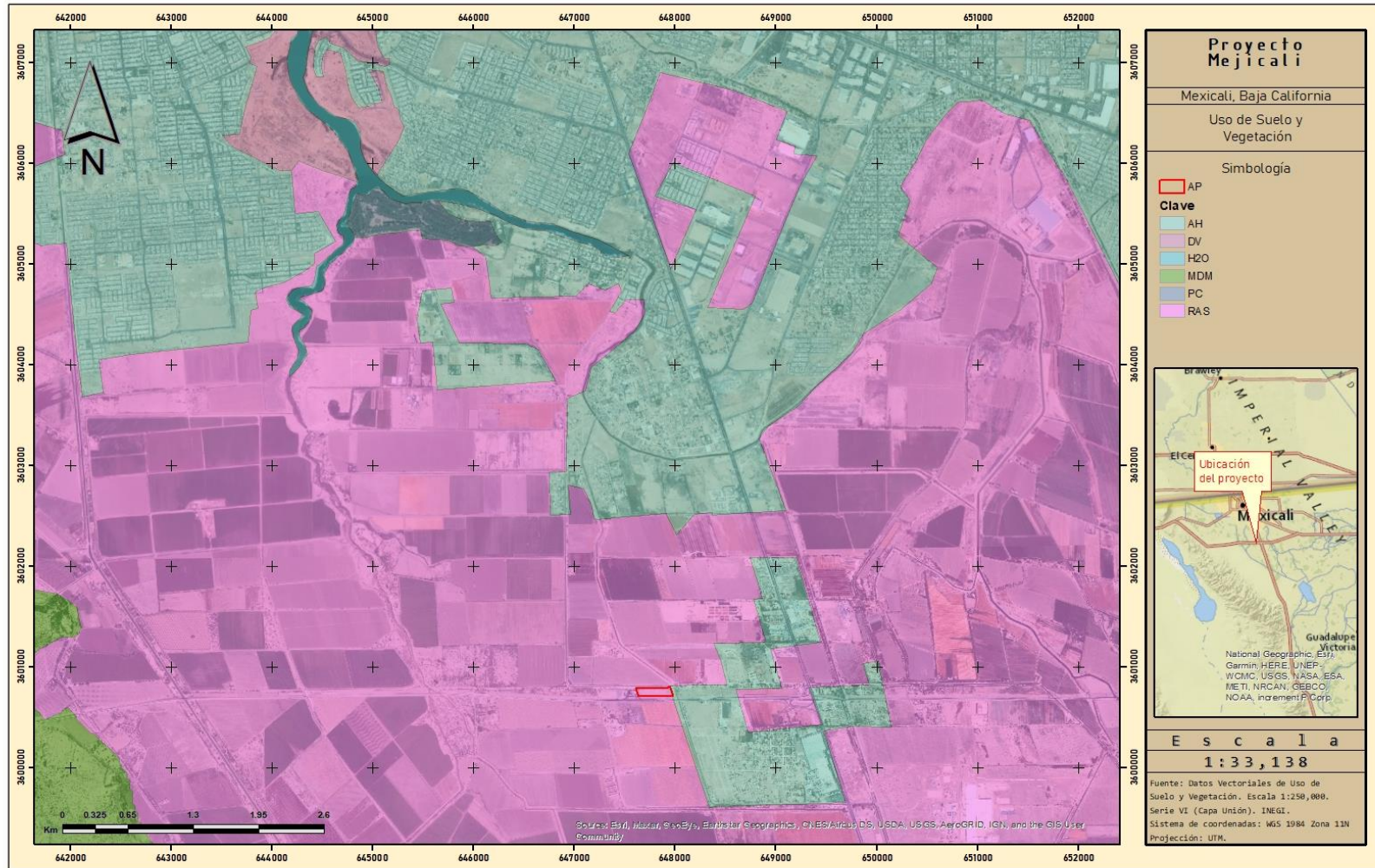


Una vez identificado el contenido de la base de datos digital de INEGI para topografía, se combinaron las capas de interés de acuerdo a los requisitos anteriormente descritos, la naturaleza de los impactos del proyecto y los ya existentes en la región.



El primer análisis de capas se realiza mediante la delimitación de uso de suelo y vegetación a fin de obtener un panorama general de la distribución de ecosistemas en la región. En el que se localizan únicamente áreas con agricultura de riego anual y semipermanente intercaladas con asentamientos humanos según la interpretación de datos obtenidos de INEGI, serie VI. En este sentido, la delimitación a partir de unidades de uso de suelo no representaría una unidad de evaluación eficiente en relación a la amplia distribución de las áreas perturbadas, no obstante las mismas formas encontradas en el área del proyecto se presentan con amplia frecuencia en la región, por lo que la delimitación del sistema ambiental posee también las mismas unidades.

Figura 1: Uso de suelo y vegetación en la región adyacente al AP



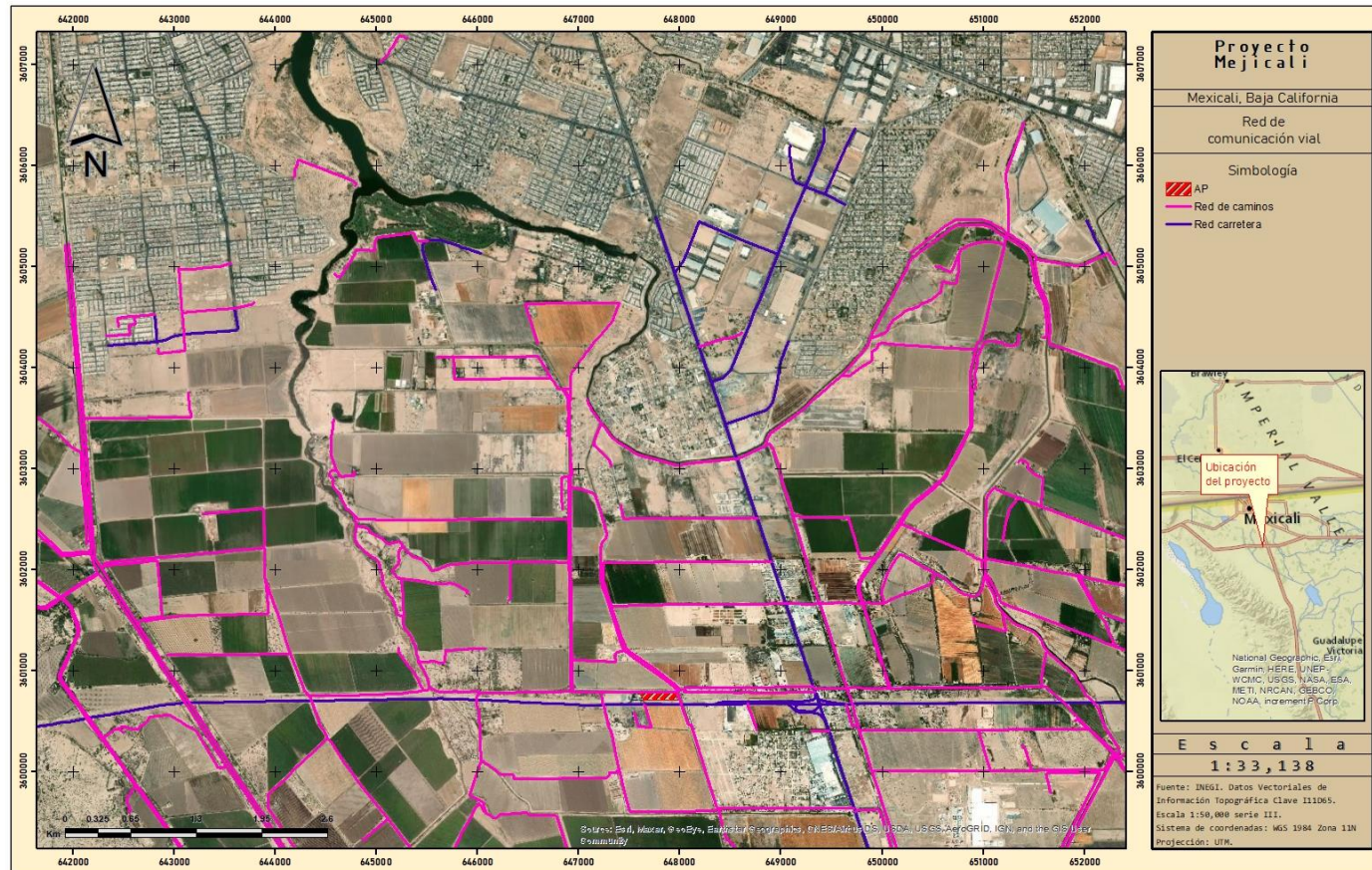
Adicionalmente, se expone que de acuerdo a la naturaleza del proyecto, esta considero el desmonte de la escasa cubierta vegetal, lo que podría causar un impacto visual significativo en la continuidad del SAR, no obstante, este impacto ya existe de acuerdo con la imagen satelital actual del sitio (imágenes de abril de 2020), en la cual se puede apreciar la fragmentación de la región por frecuentes áreas de cultivo y espacios urbanos.

**Figura 2: Fragmentación del paisaje en la región colindante al AP**



Bajo el anterior argumento, los caminos localizados alrededor del área del proyecto figuran como buenos límites para la definición del Sistema Ambiental bajo el concepto de la delimitación visual del área del proyecto. Estos límites figuran una amplia red alrededor del AP, útil para la delimitación del SAR.

**Figura 3. Red de comunicación vial en la región adyacente del AP**



En este sentido se propone una delimitación perimetral para el SAR con la siguiente figura:

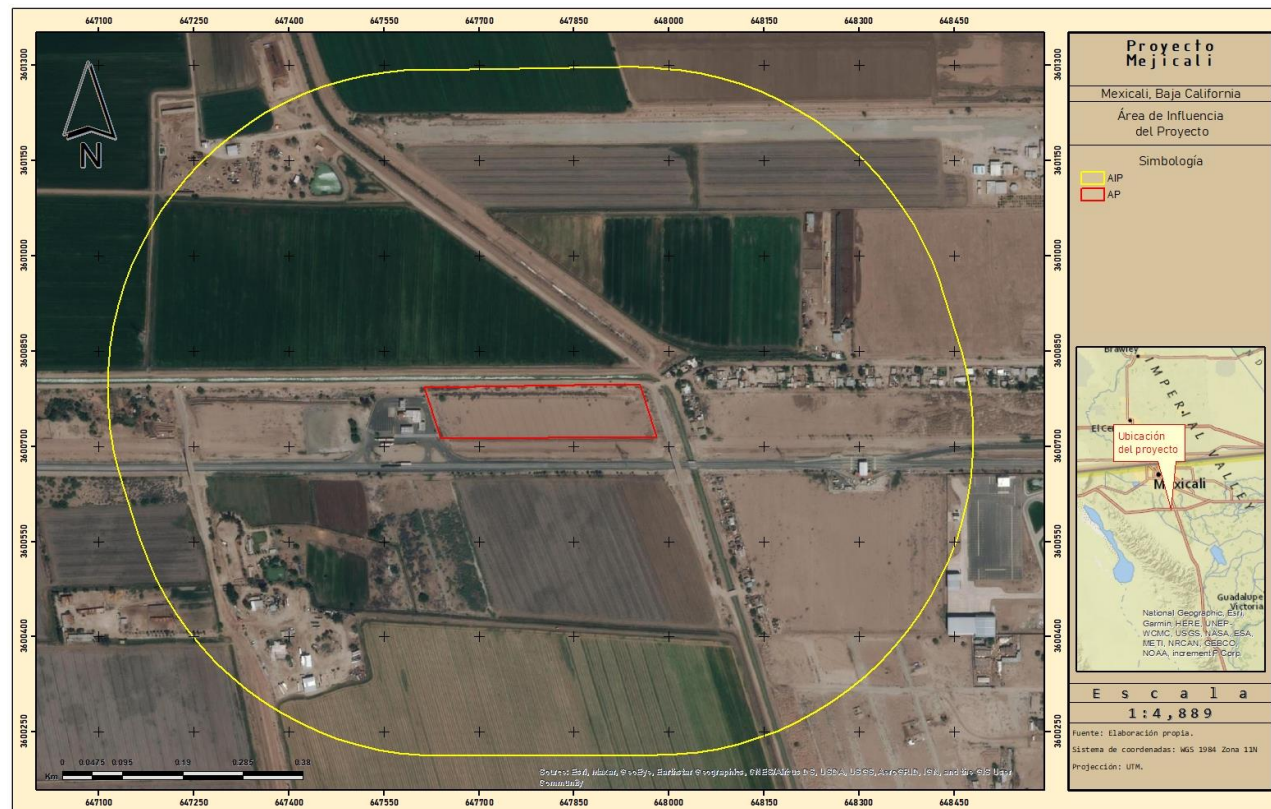
**Figura 4: Delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto Mejicali**





El **Área de Influencia del Proyecto (AIP)**, se establece como una parte del SAR con potencial influencia hacia y desde el proyecto y está contenida en el mismo sistema; 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 realizó un buffer con radio de 500 m en relación a la hipótesis del escenario catastrófico relacionado a la explosión de gas natural, y bajo este contexto el AIP posee la siguiente delimitación física en el área:

**Figura 5: Delimitación del Área de Influencia del Proyecto Mejicali**



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 Mexicali, en el estado de Baja California.

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

- **Sistema Ambiental Regional:** 2,060.831 ha
- **Área de Influencia del Proyecto:** 123.688 ha
- **Área del Proyecto:** 2.766 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 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 11S, Datum WGS 1984.

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

Figura 6: Área del proyecto (AP)



## 4.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

El SAR delimitado para el proyecto se encuentra dentro del municipio de Mexicali, en el estado de Baja California.

El municipio de Mexicali donde se encuentra el AP se localiza al noreste del estado de Baja California, limita al norte con los Estados Unidos de América, al este también con los Estados Unidos de América, con el municipio San Luis Río Colorado en el estado de Sonora y con el Golfo de California, al oeste con los municipios Tecate y Ensenada, y al sur con el Golfo de California.

Tiene una extensión territorial de 14,541.4 km<sup>2</sup> que representa el 18% de la superficie del estado.

Los litorales del municipio son únicamente por el Golfo de California con una longitud aproximada de 210 km, además corresponden a su jurisdicción diez islas localizadas en ese Golfo, que cubren aproximadamente 11,000 ha de norte a sur son: Gore, Montague, Encantada, San Luis, Ángel de la Guarda, Pond, Partida, Rosa, Salsipuedes y San Lorenzo.

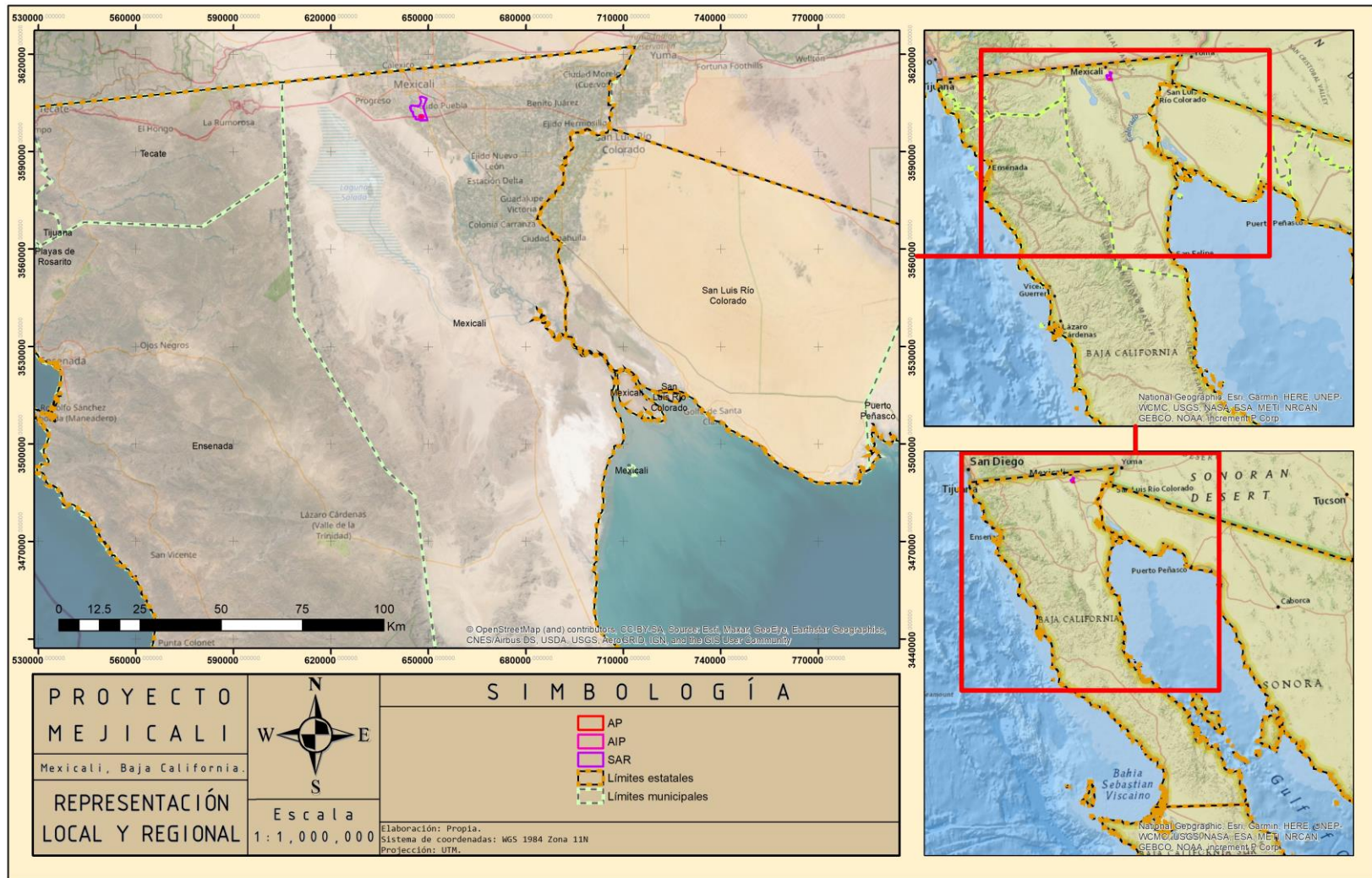
La característica orográfica más importante en el municipio es que se encuentra ocupado por sierras al 30 por ciento de su territorio, resaltando, principalmente, las sierras de Juárez y San Pedro Mártir. La primera comprende una franja que va de la parte noroeste hasta el suroeste del municipio, con 1,885 kilómetros cuadrados de superficie y 3,300 metros de altura. La segunda está localizada en la parte suroeste y cubre 10 kilómetros cuadrados, su altura es de 2,800 metros sobre el nivel del mar.

En la zona se ubican también otras sierras, tales como: el cerro del Centinela con una elevación de 750 metros, y una superficie de 10 kilómetros cuadrados, localizado en la parte noroeste del municipio; la sierra Cucapá, situada en la parte norte y al oeste del valle de Mexicali que cuenta con una superficie de 364 kilómetros cuadrados y una altura máxima de mil metros.

El cerro Prieto, ubicado al suroeste de la ciudad, abarca una superficie de siete kilómetros cuadrados y una elevación de 260 metros; la sierra El Mayor tiene una altura de 800 metros y una superficie de 50 kilómetros cuadrados, localizada en la parte central norte del municipio; sierra San Felipe con 450 kilómetros cuadrados y una altura de mil metros, se encuentra ubicada al sur del municipio; sierra Las Tinajas, localizada en la parte central, tiene una superficie de 234 kilómetros cuadrados y una elevación de 1,000 metros; sierra Las Pintas con una superficie de 217 kilómetros cuadrados y una altura de 700 metros, se localiza en la parte central sur del municipio.

Las principales corrientes son, el río Colorado, el río Hardy y el río Nuevo. El primero presenta un escurrimiento medio anual de 1,850'254,000 metros cúbicos, cuyo destino es el distrito de riego No. 14; dotación de agua potable para la ciudad de Mexicali, zonas urbanas del valle y la ciudad de Tijuana por medio del acueducto río Colorado-Tijuana. Las corrientes del río Hardy y río Nuevo, han sido producidas por drenajes agrícolas de la región.

Figura 7: Representación local y regional 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).

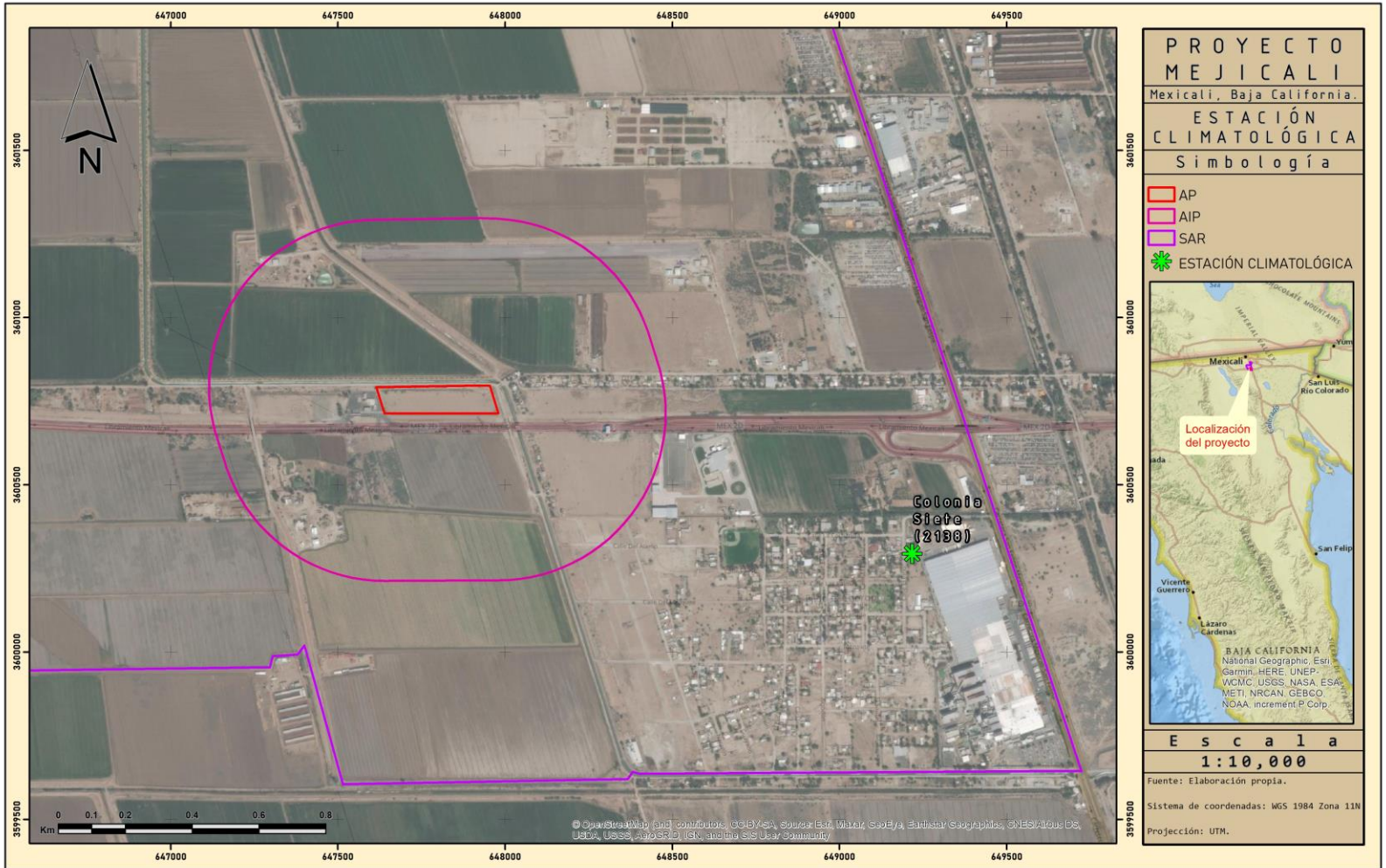
Básicamente, el sistema modificado consiste en que a la clasificación original se adicionaron algunos parámetros que son muy importantes para diferenciar los climas en México, los que se organizaron en grupos, tipos, subtipos y variantes climáticas. Los grupos climáticos originales de Köppen son los 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

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 más cercana al área de estudio. Al sureste del proyecto a una distancia aproximada de 1.27 km, se encuentra la estación no. 2138 "Colonia Siete", situada en la latitud 32°31'48" N. y la longitud: 115°24'40" W, a una altura de 7.0 msnm en el municipio de Mexicali, Baja California, operada por Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la cual está en categoría de "suspendida", pero cuenta con registros de 1951 al 2010.

Consulta Pública

**Figura 8: Estación Climatológica Colonia Siete, municipio de Mexicali, Baja California, operada por Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**





#### 4.2.1.1.2 Tipos de clima identificados en el Área de estudio

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:

#### **BW (h') hs (x')**

Desértico semicálido, temperatura media anual 18° a 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Régimen de lluvia invernal >10.2 para lluvia de verano y <36 para lluvias de invierno.

Donde

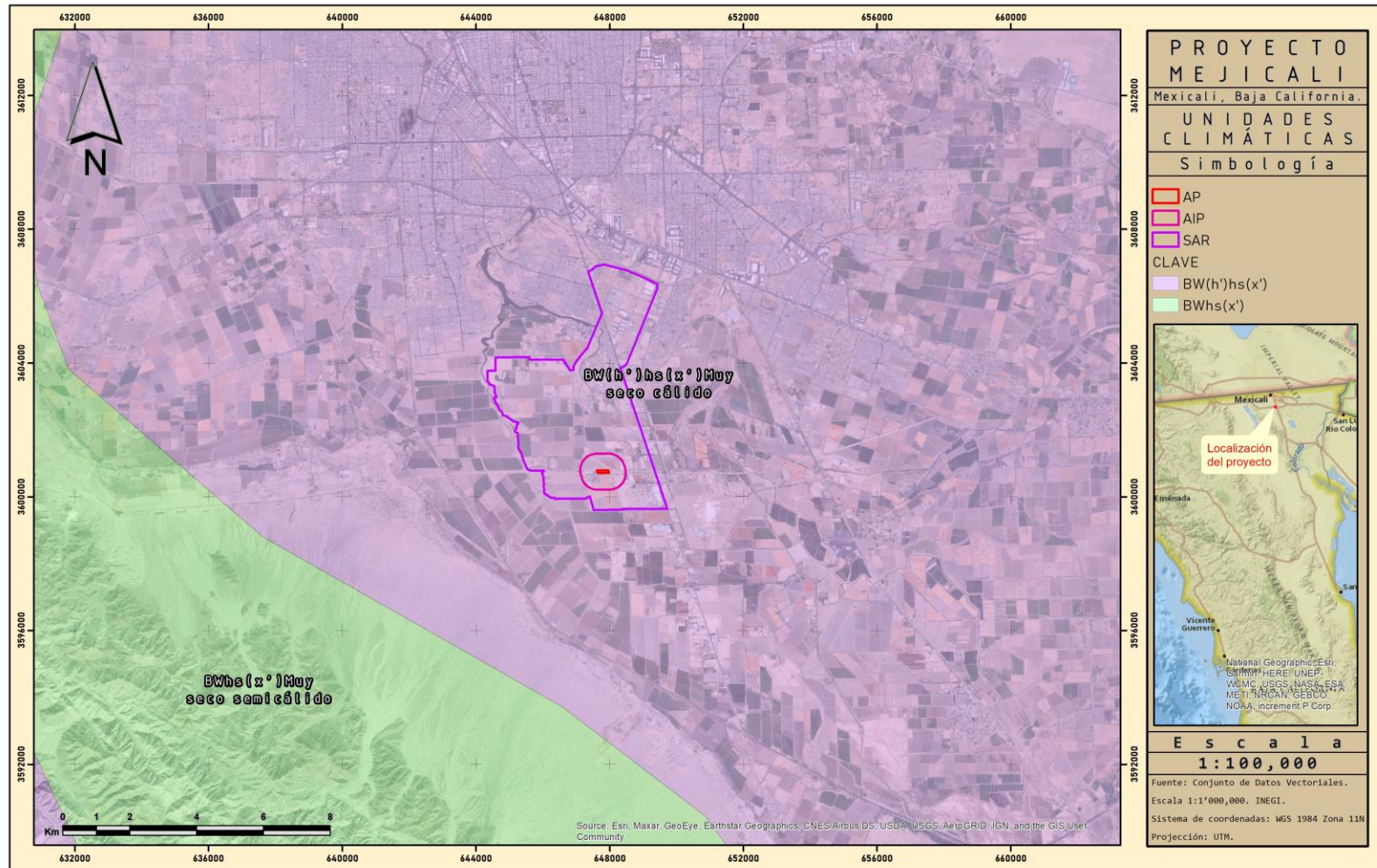
**BW:** Corresponde al desértico.

**h(h')**: Corresponde a semicálido, temperaturas medias, anual 18° a 22°C y del mes más frío >18°C.

**s:** Corresponde al régimen de lluvias de invierno Cuando el mes más húmedo del período noviembre-marzo recibe por lo menos tres veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

**(x')**: Corresponde al porcentaje de lluvia invernal >10.2 para lluvia de verano y <36 para lluvia de invierno.

Figura 9: Tipos de clima en el SAR, AIP Y AP



#### 4.2.1.2 Temperatura

La temperatura media normal más baja se presenta en el mes de enero con **11.8 °C** y la más alta se registra en el mes de agosto con **31.7°C**. La temperatura media normal anual registrada es de **22.0°C**.

Los rangos de temperatura presentes en el área de estudio oscilan entre los 22-24°C (figura 11).

**Tabla 1: Temperatura media mensual**

Temperatura Media Mensual °C.														
Estación	Periodo	Meses												
Colonia Siete 2138	1951-2010	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
		11.8	14.7	18.2	21.8	25.2	28.6	31.2	31.7	28.5	23.7	16.0	12.9	22.0
Coordenadas de Localización:		32°31'48" N. Longitud: 115°24'40" W. Altitud: 7.0 msnm.												
Fuente: CONAGUA Registro Mensual de Temperatura Media en °C														

**Figura 10: Temperatura media mensual**

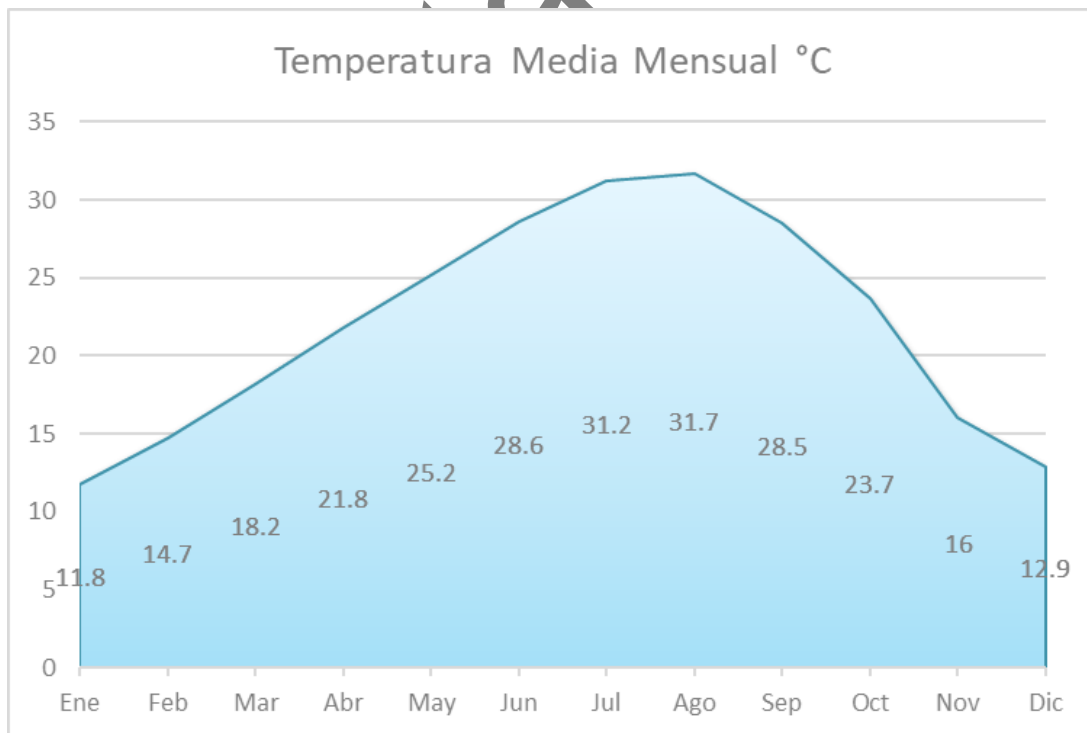
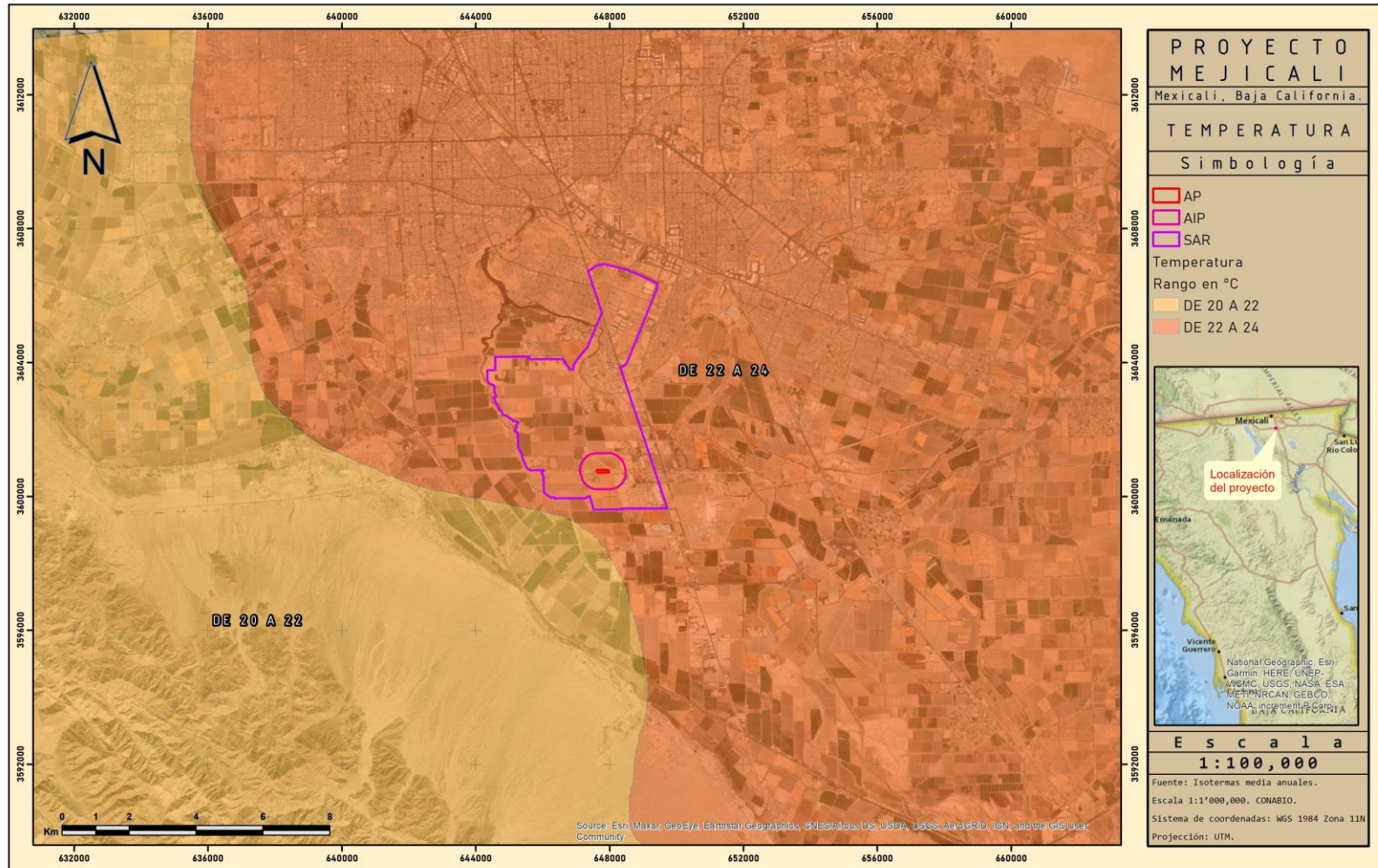


Figura 11: Rango de temperatura (°C) en el SAR, AIP y AP



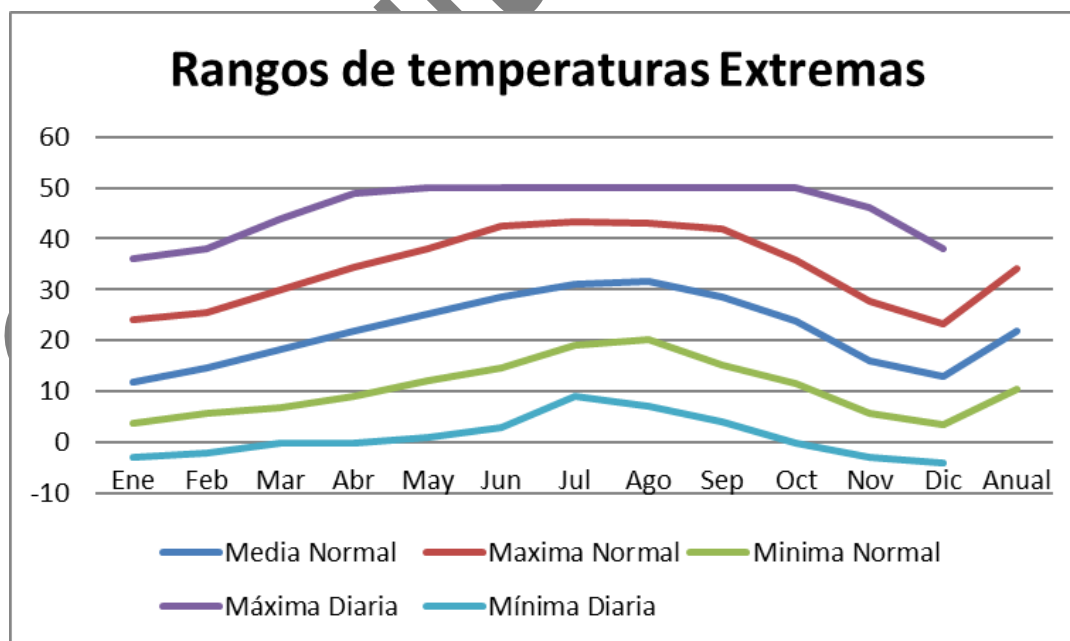
### 4.2.1.3 Temperaturas extremas

La temperatura máxima normal más alta registrada es de 43.4°C en el mes de julio y la máxima diaria más alta en los meses de mayo a octubre con 50.0°C. La temperatura mínima normal más baja es en el mes de diciembre con 3.6°C y la mínima diaria más baja es de -4.0°C registrada en el mes de diciembre.

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

Temperaturas Máximas y Mínimas °C.													
Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Media Normal	11.8	14.7	18.2	21.8	25.2	28.6	31.2	31.7	28.5	23.7	16	12.9	22
Máxima Normal	24.2	25.6	29.9	34.5	38.1	42.6	43.4	43.1	41.8	35.9	27.7	23.3	34.2
Máxima Diaria	36.0	38.0	44.0	49.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	46.0	38.0	
Mínima Normal	3.7	5.8	6.9	9.0	12.2	14.7	19.1	20.2	15.3	11.5	5.6	3.6	10.6
Mínima Diaria	-3.0	-2.0	0.0	0.0	1.0	3.0	9.0	7.0	4.0	0.0	-3.0	-4.0	
Coordenadas de Localización:	32°31'48" N. Longitud: 115°24'40" W. Altitud: 7.0 msnm.												
Fuente: CONAGUA Registro Mensual de Temperatura Media en °C													

Figura 12: Rangos de temperatura



#### 4.2.1.4 Precipitación

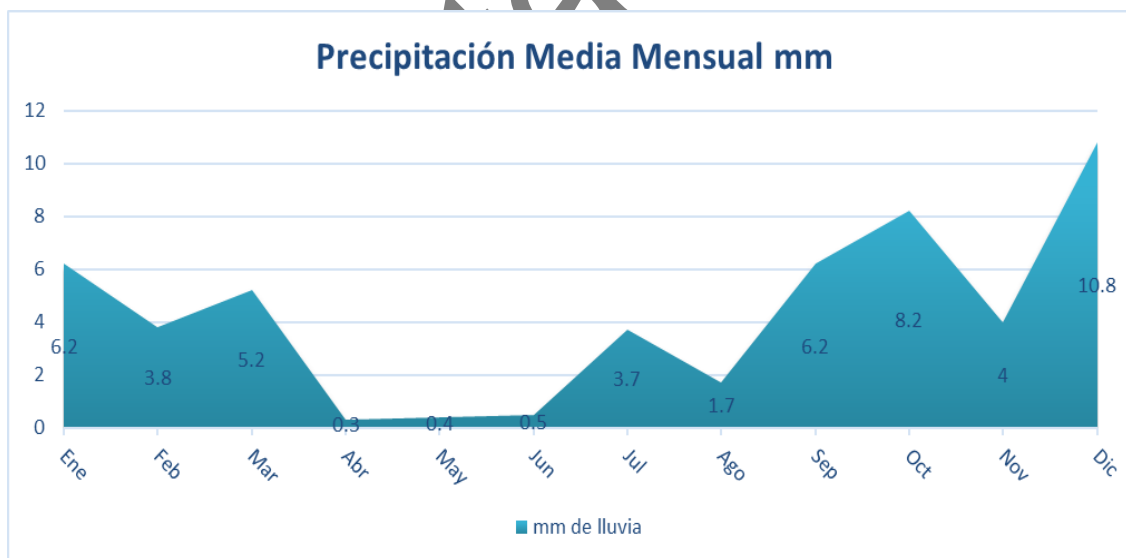
En el área de estudio, la temporada de lluvias se presenta dentro del periodo de septiembre a enero (régimen de lluvias de invierno). El mes de diciembre presenta la mayor cantidad de incidencia pluvial, con un valor promedio de 10.8 mm. Por el contrario, el mes más seco es abril, con un valor promedio de 0.3 mm. Así mismo la precipitación normal anual en esta zona es de 51.0 mm.

La precipitación en la zona de estudio va desde 50 hasta los 100 mm (figura 15).

**Tabla 3: Precipitación normal mensual**

Precipitación Media Mensual °C.														
Estación	Periodo	Meses												
Colonia Siete 2138	1951-2010	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
		6.2	3.8	5.2	0.3	0.4	0.5	3.7	1.7	6.2	8.2	4	10.8	51.0
Coordenadas de Localización:		32°31'48" N. Longitud: 115°24'40" W. Altitud: 7.0 msnm.												
Fuente: CONAGUA Registro Mensual de Precipitación Media en mm														

**Tabla 4: Grafico de precipitación**



**Tabla 5: Precipitación normal, máxima mensual y máxima diaria**

Precipitación													
Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Normal</b>	6.2	3.8	5.2	0.3	0.4	0.5	3.7	1.7	6.2	8.2	4	10.8	<b>51.0</b>
<b>Máxima Mensual</b>	25.5	16.0	39.0	3.0	5.0	6.0	31.7	10.0	22.0	43.0	20.5	50.5	
<b>Máxima Diaria</b>	14.5	9.5	29.0	3.0	5.0	6.0	20.2	6.0	20.0	33.0	20.5	21.0	
Coordenadas de localización:		32°31'48" N. Longitud: 115°24'40" W. Altitud: 7.0 msnm.											
Fuente: CONAGUA Registro Mensual de Precipitación Media en mm													

**Figura 13: Rangos de precipitación en la zona**

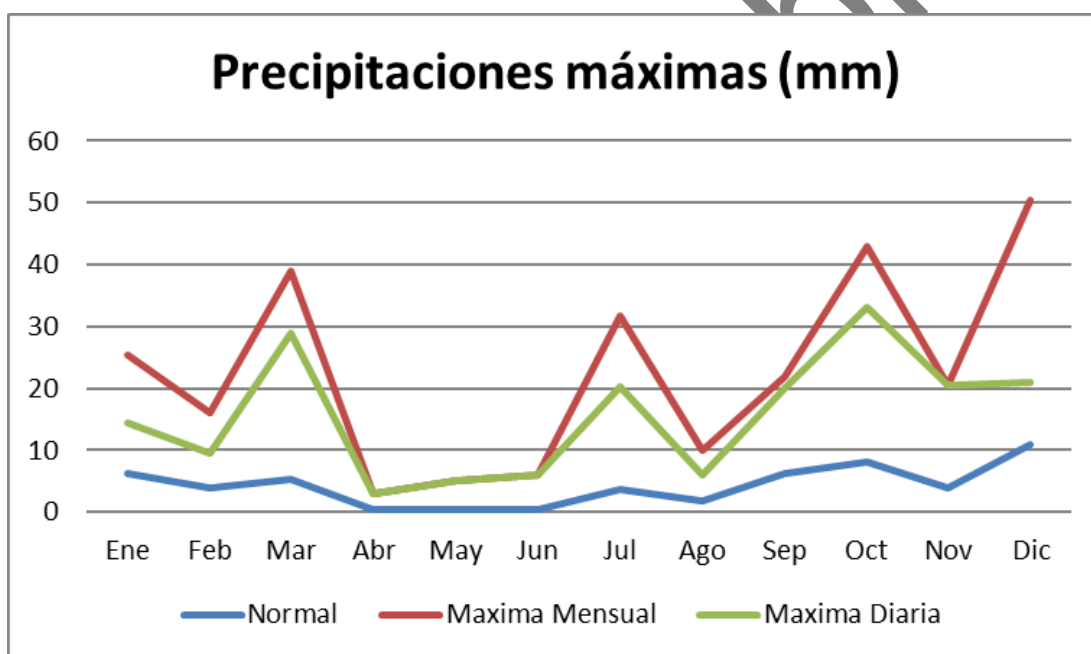
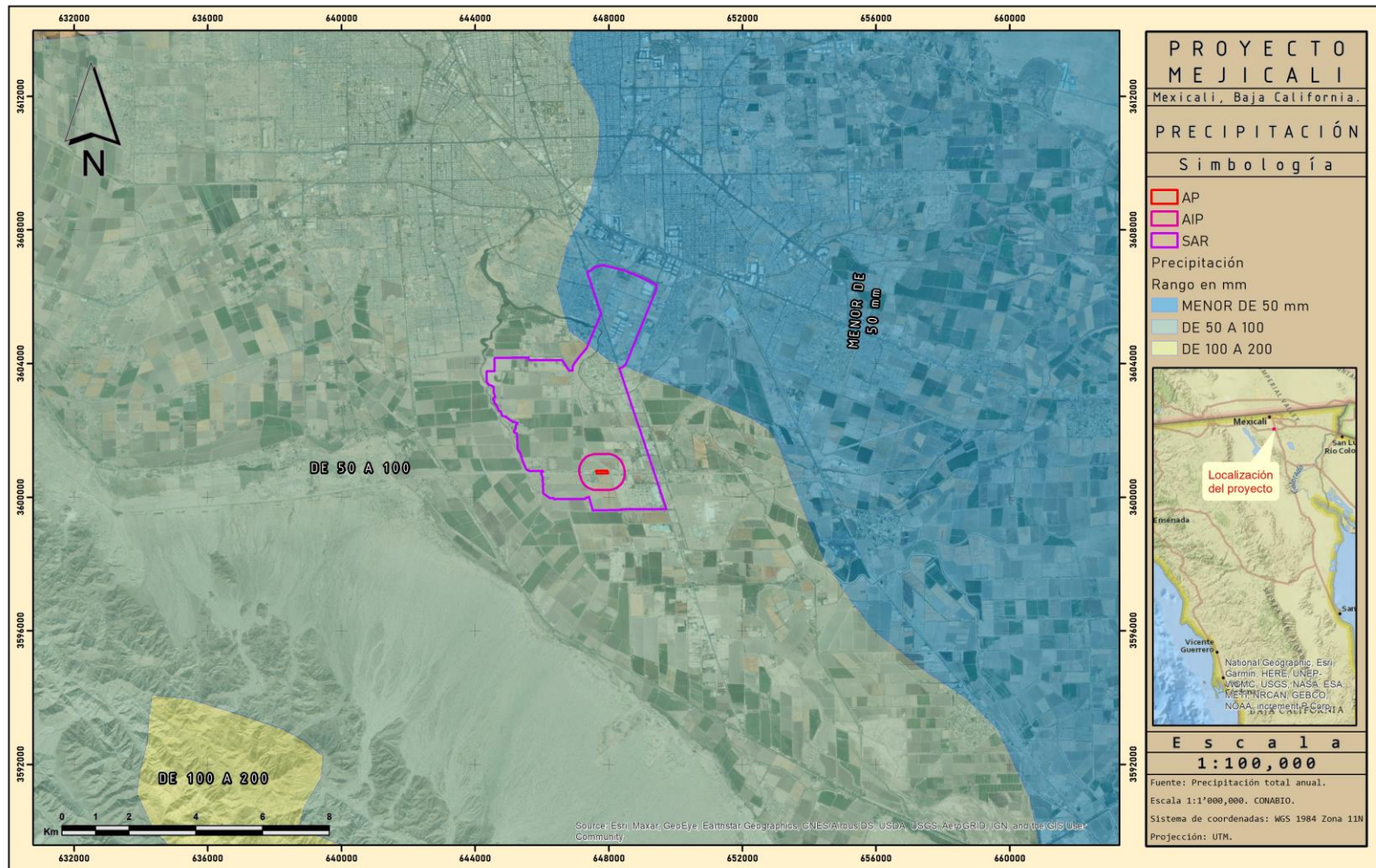


Figura 14: Rango de precipitación en el SAR, AIP y AP





#### 4.2.1.4.1 Evapotranspiración

La evapotranspiración es la cantidad de agua que retorna a la atmósfera, tanto por transpiración de la vegetación como por evaporación del suelo. Su magnitud depende del agua realmente disponible, es decir la que el suelo ha logrado retener para el consumo de la vegetación, así como la que ha sido interceptada por ésta.

El método de Hargreaves (Hargreaves y Samani, 1985), utiliza parámetros térmicos y radiación solar, que estima a partir de la radiación solar extraterrestre, utilizando los datos climatológicos y de radiación solar proporcionados por la estación “Colonia Siete” (2138) de CONAGUA.

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

$$ETP = 0.0023 Ra (T-t)^{0.5} (tm+17.8) \text{ mm/día}$$

Donde:

**ETP** = Evapotranspiración

**Ra** = Radiación solar extraterrestre expresada en equivalente de agua (mm/día)

**T-t** = Diferencia entre la media mensual de temperaturas máximas y de la mínima (°C)

**tm** = Temperatura media (°C)

**Tabla 6: Radiación Solar Extraterrestre**

<b>Radiación solar extraterrestre</b>	19.9	25.0	30.9	36.5	40.0	41.3	40.7	38.1	33.3	27.4	21.6	18.6
---------------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabla 7: Valores de Radiación Solar Extraterrestre<sup>1</sup>

**TABLA: RADIACIÓN SOLAR EXTRATERRESTRE**

Lat °	HEMISFERIO NORTE Ra en MJ · m <sup>-2</sup> · día <sup>-1</sup>											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Norte												
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
30.0	21.1	26.1	31.6	36.9	40.0	41.1	40.6	38.2	33.9	28.3	22.7	19.8
32.0	19.9	25.0	30.9	36.5	40.0	41.3	40.7	38.1	33.3	27.4	21.6	18.6
34.0	18.7	24.0	30.1	36.1	39.9	41.5	40.8	37.9	32.7	26.4	20.4	17.4
36.0	17.4	22.9	29.3	35.7	39.9	41.7	40.9	37.6	32.0	25.5	19.2	16.2
37.0	16.8	22.3	28.8	35.4	39.8	41.7	40.9	37.5	31.7	25.0	18.7	15.5
38.0	16.2	21.7	28.4	35.2	39.8	41.7	40.9	37.3	31.4	24.5	18.1	14.9

<sup>1</sup>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\\_ language=en](http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/climatologia-aplicada-a-la-ingenieria-y-medioambiente/contenidos/tema-3/TABLA-RADIACION-SOLAR- EXTRATERRESTRE. pdf/view? set_ language=en)

**Tabla 8: Temperaturas Máxima y Mínimas para Evapotranspiración**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Temperatura Máxima</b>	24.2	25.6	29.9	34.5	38.1	42.6	43.4	43.1	41.8	35.9	27.7	23.3
<b>Temperatura Mínima</b>	3.7	5.8	6.9	9	12.2	14.7	19.1	20.2	15.3	11.5	5.6	3.6
<b>Diferencia entre temperaturas</b>	20.5	19.8	23	25.5	25.9	27.9	24.3	22.9	26.5	24.4	22.1	19.7
<b>Temperatura media</b>	11.8	14.7	18.2	21.8	25.2	28.6	31.2	31.7	28.5	23.7	16	12.9

**Tabla 9: Evapotranspiración de Hargreaves**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
<b>ETP</b>	6.134	8.315	12.270	16.787	20.133	23.281	22.611	20.758	18.255	12.919	7.894	5.829	175.186

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

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 “POWER Data Access Viewer” v1.1.1, perteneciente a la NASA, ingresando las coordenadas del Proyecto y seleccionando los parámetros de viento, como lo son la velocidad (m/s).

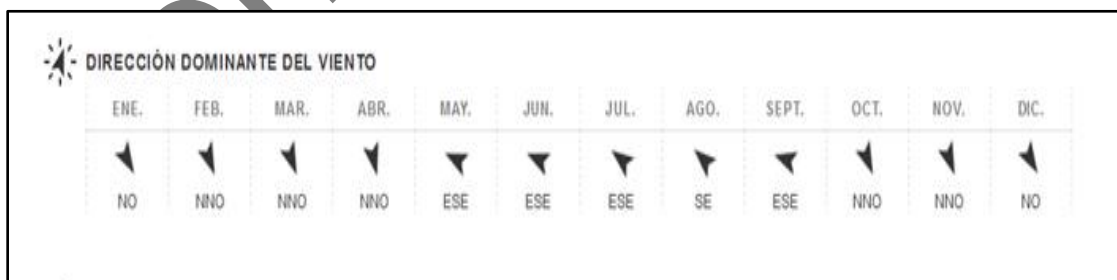
Esta herramienta cuenta con datos climatológicos, registrados en un periodo de 39 años (julio1981 – junio 2019).

**Tabla 10: Velocidad del viento dentro del área de estudio, según los datos registrados para el POWER Data Access Viewer (NASA 2019)**

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2.42	2.6	2.9	3.06	3.24	2.84	3.33	2.44	2.37	3	2.26	2.31	2.73

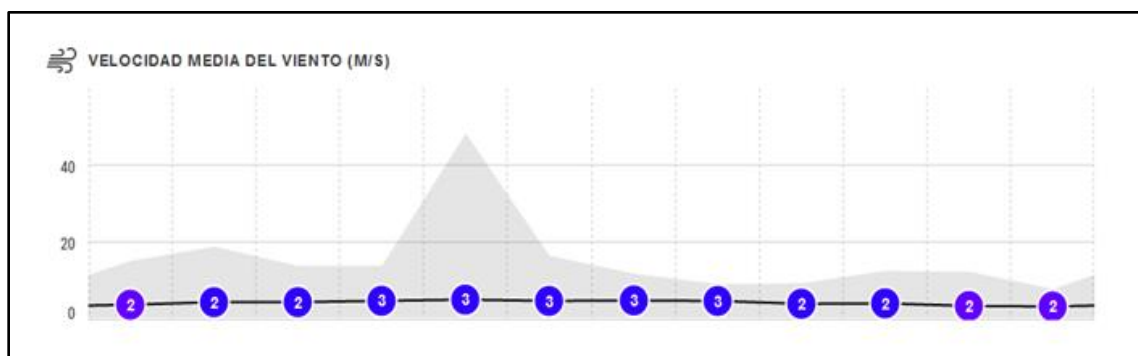
La dirección de los vientos dominante (Noroeste-Nornoroeste) se obtuvieron de la estación meteorológica de Windfinder denominada Nuevo León a una distancia aproximada de 25.38 kilómetros al sureste del área de estudio.

**Figura 15: Dirección dominante del Viento, estación “Nuevo León” (Windfinder 2021)**



Esta estación también cuenta con datos de velocidad del viento (m/s), mismos que se presentan en la siguiente figura:

Figura 16: Velocidad del viento (m/s), según la estación "Nuevo León" 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.

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres y debido a la ubicación del área de estudio; el riesgo por bajas temperaturas (heladas) es **bajo**.

##### 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 localización del área de estudio; el riesgo por ciclones se encuentra en un grado **bajo**.

Figura 17: Riesgo por Heladas

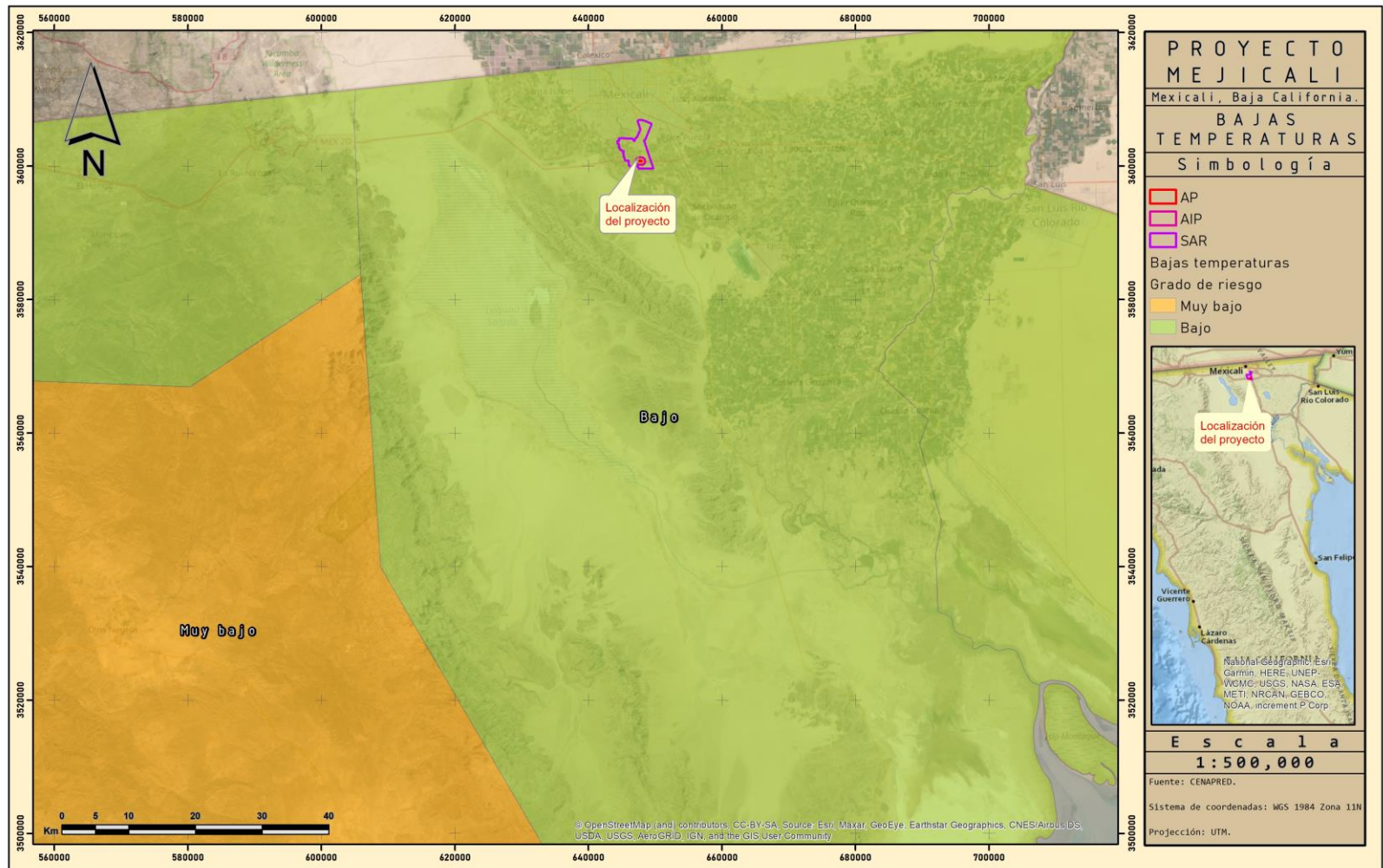
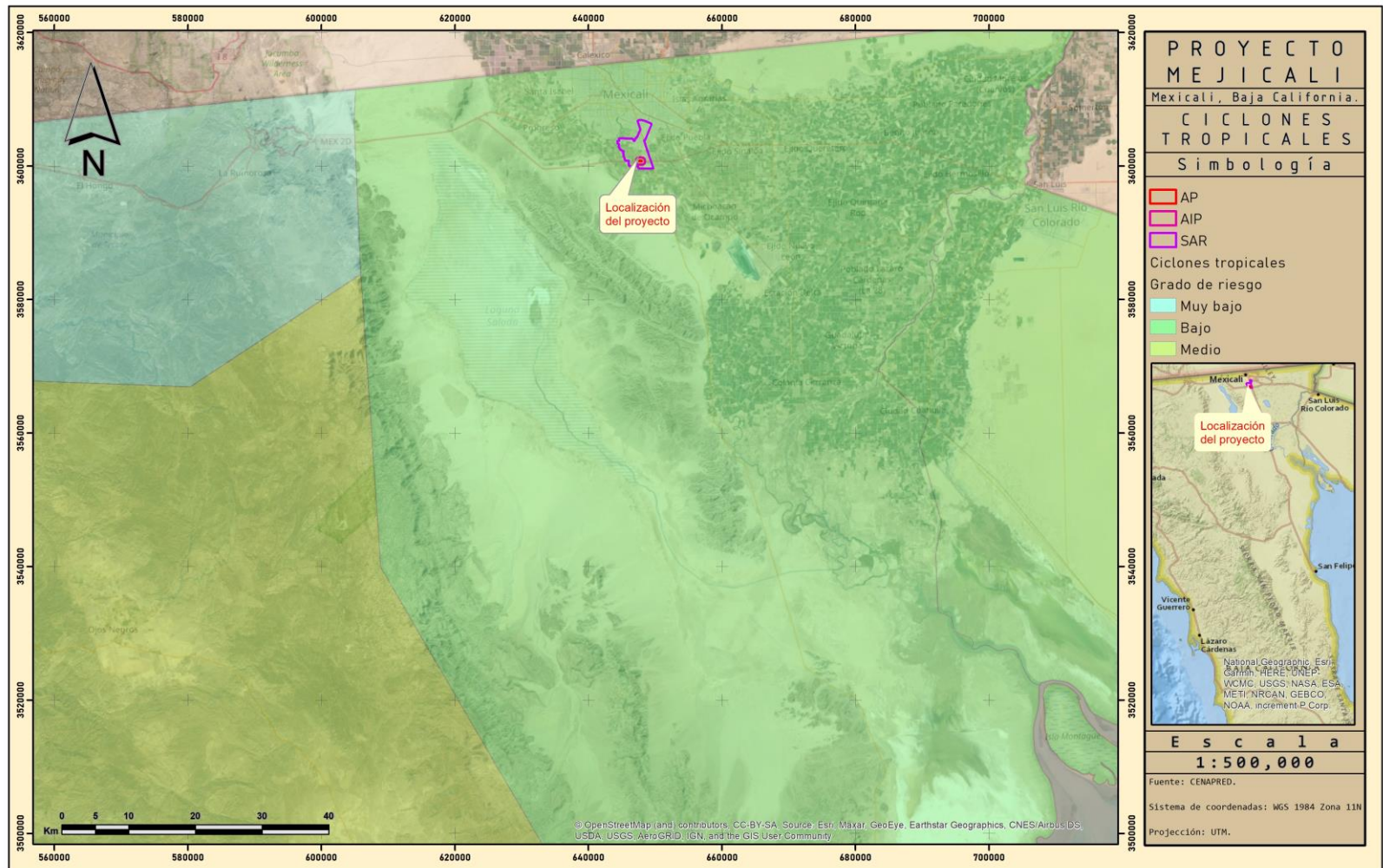


Figura 18: Riesgo por ciclones en el SAR, AIP y AP



#### 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 cumulonimbus 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, toda el área del SAR, AIP y AI se encuentra en una zona donde **no existe riesgo por granizadas**.

#### 4.2.1.5.4 Sequías

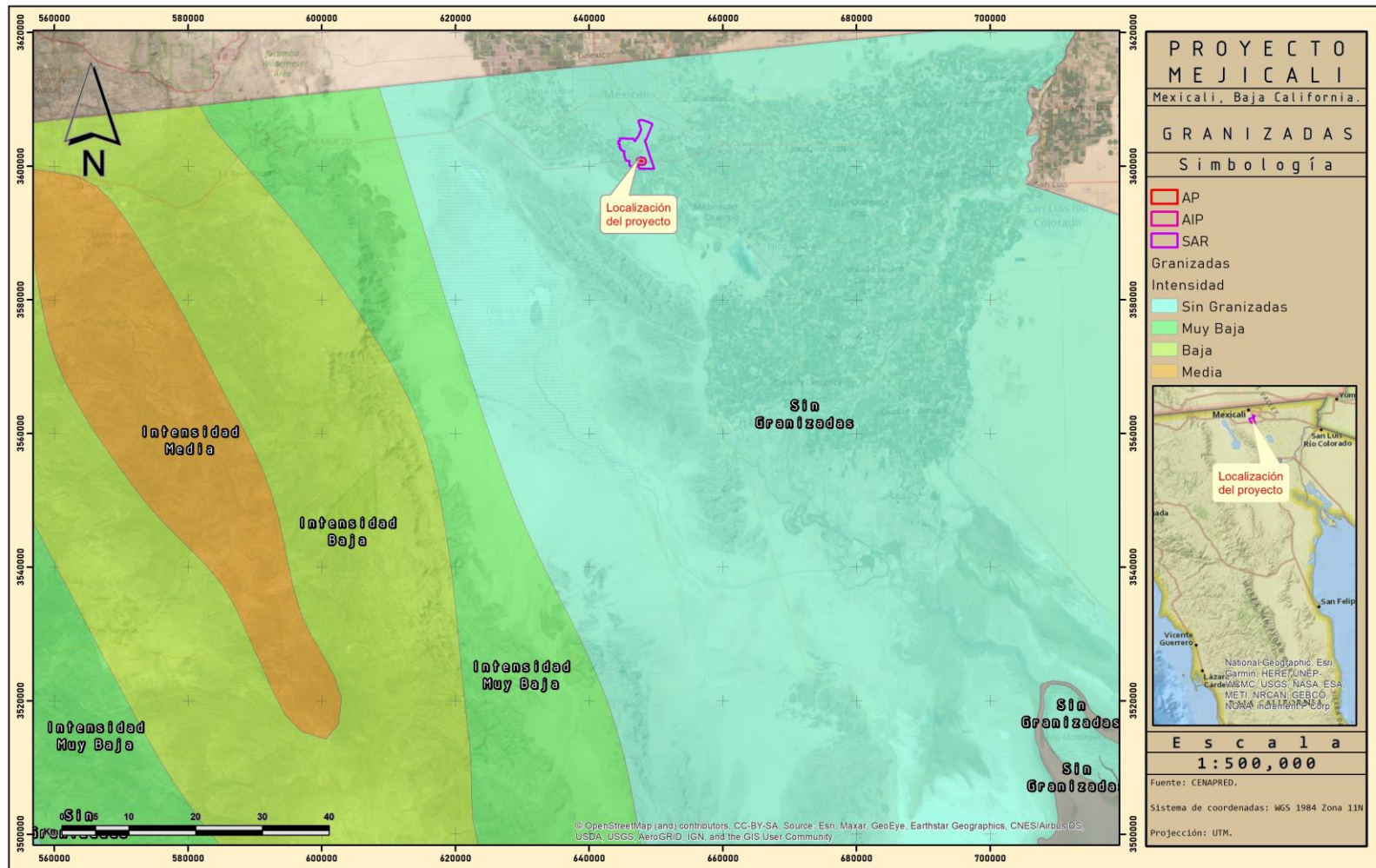
La sequía es una condición normal y recurrente del clima. Ocurre o puede ocurrir en todas las zonas climáticas, aunque sus características varían significativamente de una región a otra. Se define como un conjunto de condiciones ambientales atmosféricas de muy poca humedad que se extienden durante un 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, toda el área de se encuentra en un riesgo por sequia **bajo**.



Figura 19: Riesgo por granizo 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 la zona donde se ubica el área de estudio con un grado **alto** para la incidencia de inundaciones.

#### **4.2.1.5.6 Conclusiones**

El área donde se pretende la realización de Mejicali se encuentra en zonas de riesgos hidrometeorológicos de grado muy bajo y bajo por lo que no existen inconvenientes para la realización de todas las etapas del proyecto; sin embargo, el riesgo por inundación es alto, pero dada las condiciones climatológicas de la zona, sobre todo a la escasa precipitación que ocurre en el sitio, a pesar de estar considerada como una zona de alto riesgo por inundación, esta es muy poco probable de ocurrir.



#### **4.2.1.6 Geomorfología**

La geoforma de mayor extensión es la llanura que comprende el Valle de Mexicali, localizada sobre la margen derecha del Delta del Río Colorado; está limitada en la porción noreste por la Mesa de Andrade, al noroeste continúa adentrándose en el Valle Imperial de los E.U.A., al sur queda abierta, al oriente queda limitada por la Mesa de San Luis y al poniente por el conjunto de Sierras Los Cucapás, El Mayor y Cerro del Centinela. La llanura está surcada en su totalidad por cauces abandonados, sobresaliendo algunos tramos con rumbos divagantes que dan lugar a la formación de meandros.

Como geoformas generadas por la acción fluvial dentro del delta están las terrazas, ubicadas aisladamente entre los cauces de los arroyos abandonados.

Las terrazas aluviales constituyen otras unidades geomorfológicas típicas de la región; las cuales se localizan rodeando a las Sierras de los Cucapás y El Mayor, y se presentan en franjas alargadas de gran longitud, con superficies aplanadas y de aproximadamente 15 m de altura con respecto a la llanura.

Por último, otra geoforma de extensión considerable la constituyen las Mesas de San Luis y de Andrade, formadas por depósitos eólicos que conforman médanos en forma de media luna.

##### **4.2.1.6.1 Fisiografía**

#### **Provincia fisiográfica Llanura Sonorense**

Esta provincia se extiende por el norte hacia territorio estadounidense, donde incluye la cuenca del río Gila, en el estado de Arizona. Dentro de nuestro país adopta la forma de una cuña orientada noroeste-sureste; colinda con las provincias: Península de Baja California en el extremo noroeste, Sierra Madre Occidental al oriente y Llanura Costera del Pacífico en su extremo sur.

El panorama de la provincia está formado de la siguiente manera: en el norte, desde la Cordillera Peninsular bajacaliforniana hasta la sierra del Pinacate que integra una discontinuidad fisiográfica, dominan el delta del río Colorado y los campos de dunas del desierto de Altar. La mayor parte de la provincia en su porción sonorense está constituida por sierras aisladas, bajas, paralelas, orientadas nornoroeste-sursureste, con alturas que van desde 200 hasta 1,540 msnm, encontrándose las cumbres más altas en la sierra de Mazatlán; esas sierras están separadas entre sí por llanuras cada vez más amplias y bajas hacia el Golfo de California. Este panorama es interrumpido en el centro por la llanura aluvial del río Sonora que se extiende al suroeste. Este río y el Colorado son los que aportan el mayor caudal hidrológico a la provincia, aunque sus orígenes se encuentran fuera de ellas, pues los ríos que nacen en esta región son escasos y solo algunos de ellos tienden a desembocar al Golfo de California.

La provincia Llanura Sonorense en Baja California solo comprende 15.61% de la superficie total, a través de una parte de la subprovincia Desierto de Altar.

### **Subprovincia fisiográfica Desierto de Altar**

Se localiza a lo largo de la frontera con los Estados Unidos de América, desde la Cordillera Peninsular bajacaliforniana hasta el oriente del río Sonoyta.

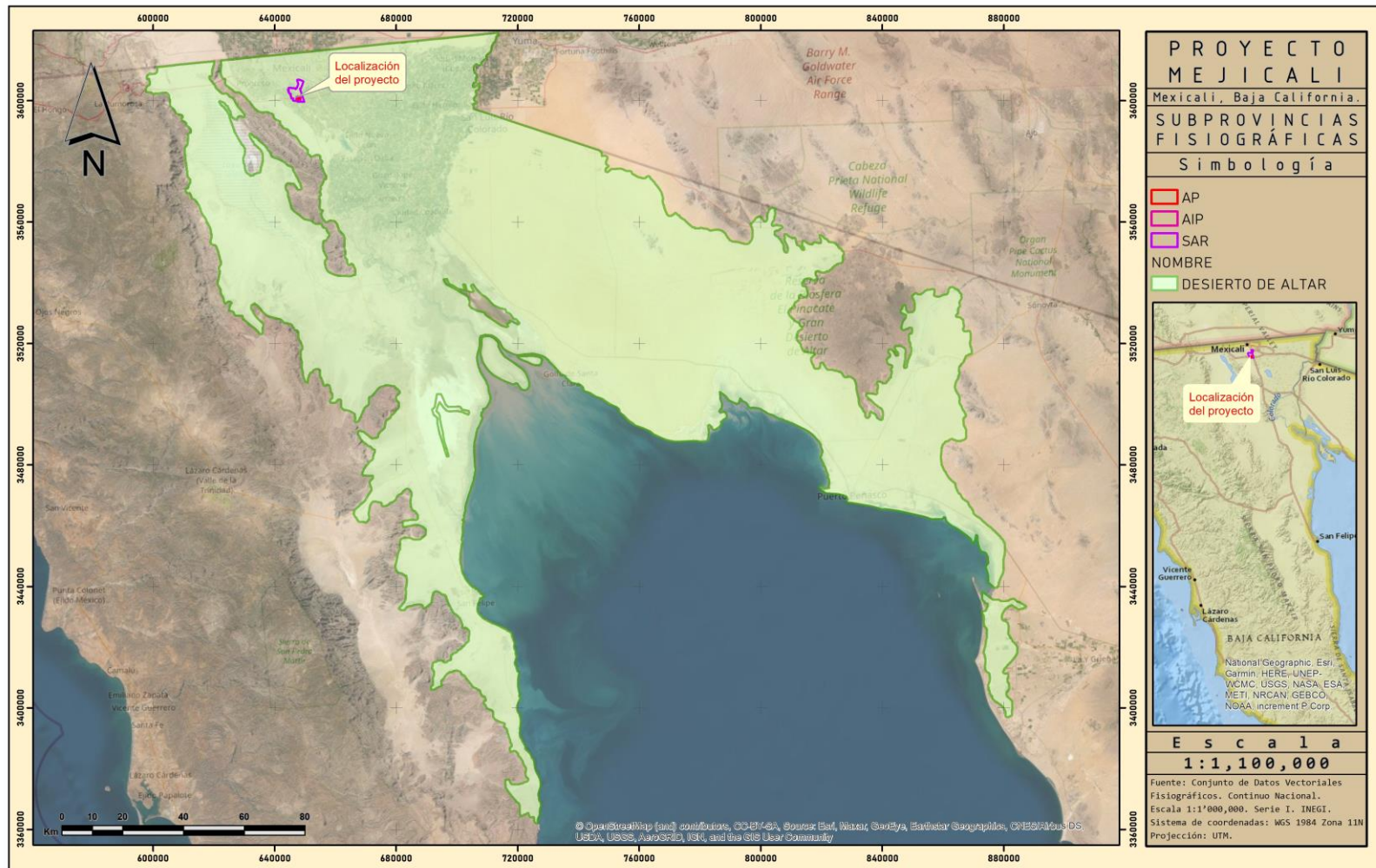
Esta subprovincia es un desierto arenoso casi en su totalidad, en el que se han registrado las precipitaciones más bajas del país. Todas sus llanuras tienen una altitud inferior a los 200 m; en su parte occidental se encuentra una penetración de la Cordillera Peninsular con sus sierras escarpadas de Cucapá y El Mayor, ambas orientadas nornoroeste-sursureste y con cumbres que sobrepasan los 1,000 msnm. Estas sierras separan a la llanura de la Laguna Salada, en el extremo oeste del delta del Colorado; ese vaso de aguas salitrosas intermitentes, en su parte norte presenta superficies inferiores al nivel del mar. El delta del Colorado, el mayor del país, se extiende desde la frontera con los Estados Unidos de América, donde tiene un ancho de cerca de 90 km, hasta el Golfo de California. Otro rasgo de la subprovincia son los campos de dunas; estas sin semilunares (tipo barján) con la ladera abrupta y los cuernos del lado opuestos (sotavento) a la parte de donde vienen los vientos dominantes.

Dentro del estado, en el noreste y con una orientación casi norte-sur, se interna la porción occidental de la subprovincia; en esta zona colinda al oeste y sur con la subprovincia Sierras de Baja California Norte, al sureste con el Golfo de California y al este se continúa hacia territorio sonoreense.

Figura 22: Provincia fisiográfica donde se ubica el SAR, el AIP y el AP



Figura 23: Subprovincias fisiográficas en la zona de estudio





#### **4.2.1.6.2 Geología**

El área queda comprendida en la Subprovincia de Mexicali, la que a su vez está dentro de la Provincia Geológica de Baja California. La columna geológica comprende rocas basales metamórficas, rocas volcánicas y volcanoclásticas; la cima de la columna presenta sedimentos de terrazas Terciarios y Cuaternarios, así como depósitos aluviales y fluviales. En la zona destaca un sistema de fallas de movimiento lateral, orientado NW-SE de desplazamiento derecho.

#### **4.2.1.6.3 Estratigrafía**

Las rocas más antiguas para la Cuenca del Delta del Río Colorado son rocas del Paleozoico Superior (?) de origen sedimentario, representadas por calizas con fósiles de crinoides y corales; subiendo estratigráficamente, continúan rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias con diversos grados de metamorfismo, asignadas al sistema Triásico Inferior.

Las rocas Triásicas afloran desde la Alta California "Riverside", continuando a la Sierra Juárez, este conjunto estrato-tectónico se distingue porque en los afloramientos se observan rocas graníticas y tonalitas bordeadas por gneissés y esquistos.

El Cenozoico se caracteriza en general por unidades de rocas sedimentarias continentales. En el Paleoceno y Eoceno, se presentan principalmente sedimentos terrígenos originados por el delta del Colorado. Finalmente, en la cima de la columna estratigráfica y dominando el Valle de Mexicali, se encuentran sedimentos fluvio-deltáicos, terrazas aluviales y depósitos eólicos; los sedimentos deltaicos están constituidos básicamente por arcillas, limos, arenas y gravas, con coloraciones de café claro y tintes anaranjados, presentan una estratificación gruesa (3 m) y estructuras laminares en los sedimentos finos. Esta litología se observa al oriente de la presa Morelos y al sur de Cerro Prieto.

Las terrazas aluviales se distribuyen principalmente al occidente del valle rodeando las partes bajas de las Sierras de Cucapá y el Mayor, la litología de estas terrazas consiste en arenas y gravas de fragmentos ígneos, poco consolidados, distribuidos en la parte superior; en la porción media se encuentran arena y grava no consolidadas de color rojizo; la base se forma por limo y arena color rojizo de estratificación laminar. Por último, los depósitos eólicos se localizan en la porción norte y oriental del valle; están constituidos por arenas finas cuarcíferas, de estratificación delgada, con estructuras oblicuas, de color gris amarillento a gris claro y conforman estructuralmente dunas y barchanes.

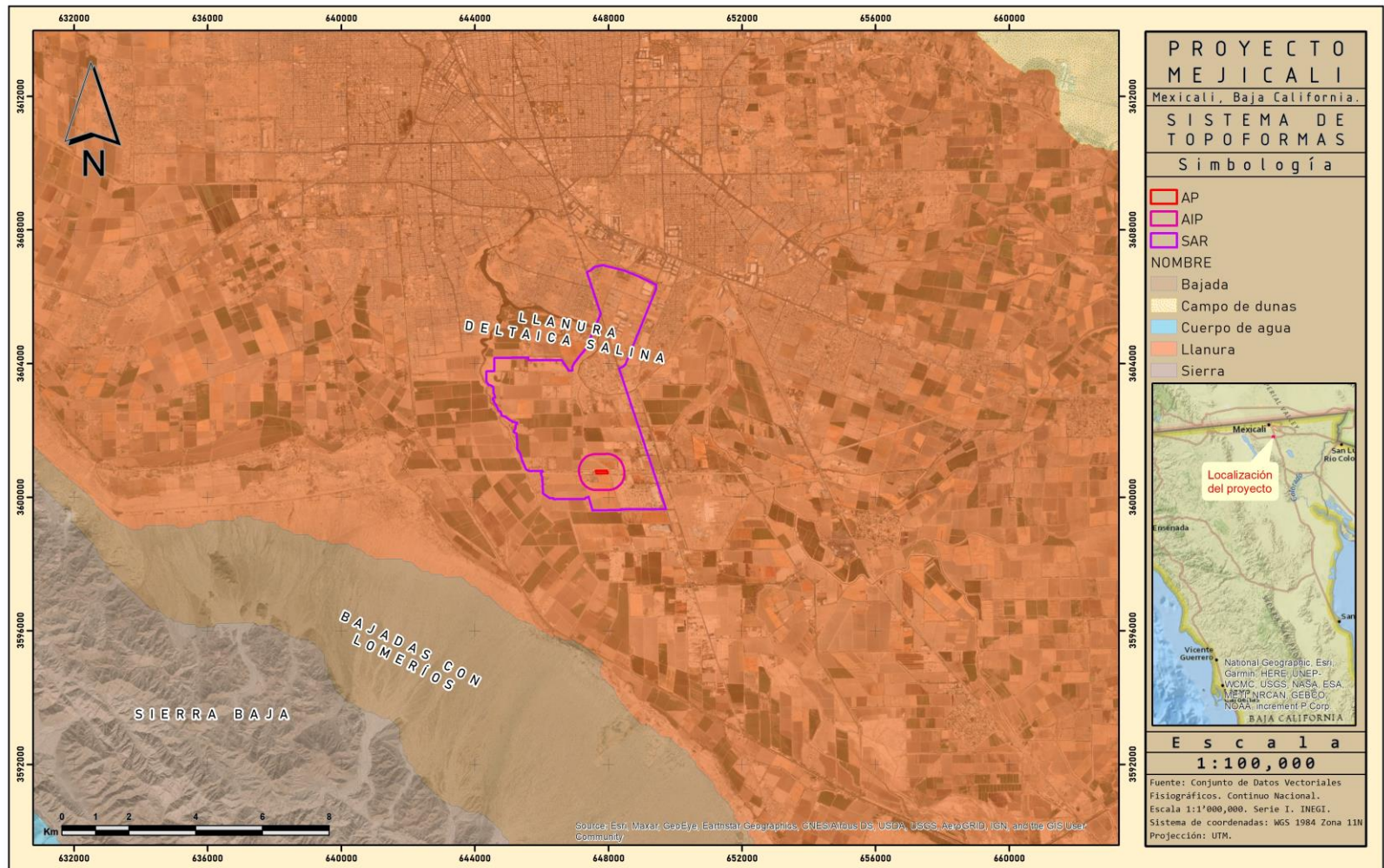
#### **4.2.1.7 Topoformas**

El sistema de topoformas correspondiente al área de estudio comprende únicamente:

- **Llanura Deltaica Salina**



Figura 25: 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 y Área del Proyecto 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:**

$$S = \frac{14 - 5}{1,785.60} \times 100$$

**S = 0.504%**

**Área de Influencia del Proyecto**

$$S = \frac{9 - 5}{1,177.75} \times 100$$

**S = 0.340%**

**Área del Proyecto**

$$S = \frac{8 - 6}{295.52} \times 100$$

**S = 0.677%**

Las pendientes medias del SAR, AIP y AP se registran en porcentajes, dando como resultado 0.504% para el SAR, 0.340% para el AIP y 0.677% para el AP, resultados que de acuerdo a la siguiente tabla se clasifican como **pendientes planas** (tabla 10).

**Tabla 11: Valores y equivalencias de la Pendiente Media**

Pendiente (%)	Clasificación
<b>0 – 10</b>	<b>Plano</b>
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**

No existen fallas o fracturas dentro de las superficies del SAR; AIP o AP, ni existen en las inmediaciones de estas tres áreas, por lo que no hay riesgo hacia el proyecto Mejicali derivado de estas características geológicas.

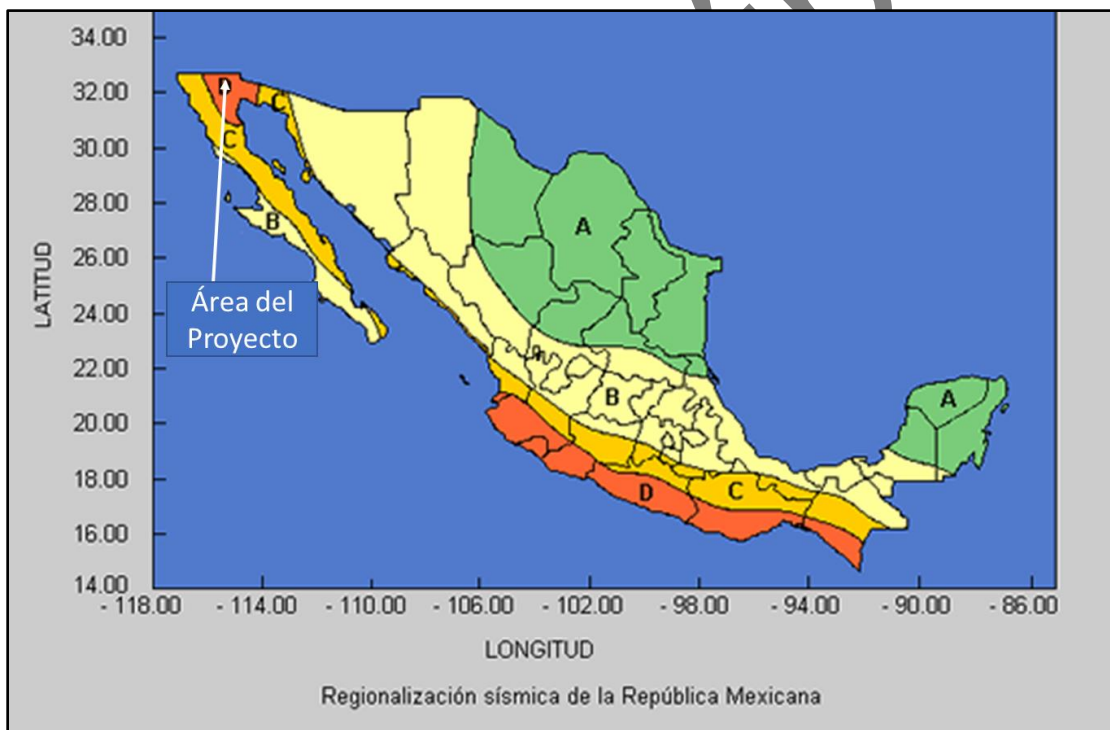
#### 4.2.1.10 Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica

##### 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 la zonificación sísmica de la República Mexicana se localiza en la **zona D**, que es la zona donde se registran sismos frecuentemente, es decir, es una zona afectada por altas aceleraciones.

Figura 26: Riesgo por sismos en el SAR, AIP y AP





#### **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, pero **si presenta riesgo** por deslizamiento de laderas.

#### **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 llamado “Cerro Prieto ” es el más cercano al Área de Estudio y se encuentra a una distancia aproximada de 17.20 kilómetros al sureste.

#### **4.2.1.11 Conclusiones**

Al no presentarse riesgos por la presencia cercana de volcanes activos, el proyecto Mejicali no se ve comprometido en ninguna de sus etapas. Sin embargo, el proyecto se localiza en una zona con alta incidencia sísmica, lo que conlleva en un alto riesgo de posibles afectaciones, por lo cual el proyecto contará con los elementos de prevención y seguridad necesarios en caso de ocurrir una emergencia provocada por la actividad sísmica. Además, el proyecto se localiza en una zona con riesgo de deslizamiento de ladera, sin embargo, la ubicación específica del mismo, al ser sensiblemente plana, este riesgo se reduce en gran medida, por lo que tampoco supone un riesgo para el proyecto.





Figura 29: Riesgo por hundimientos

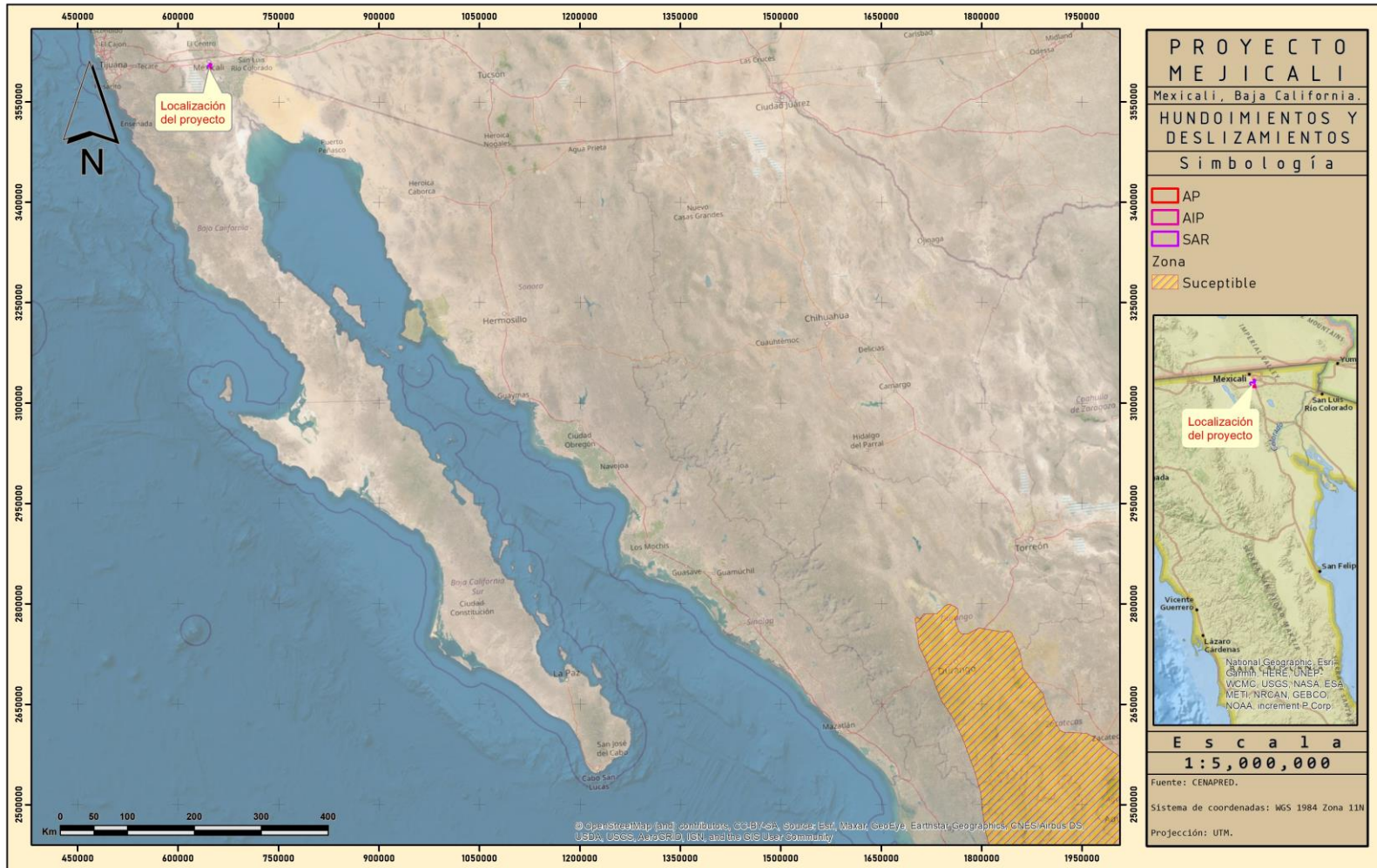
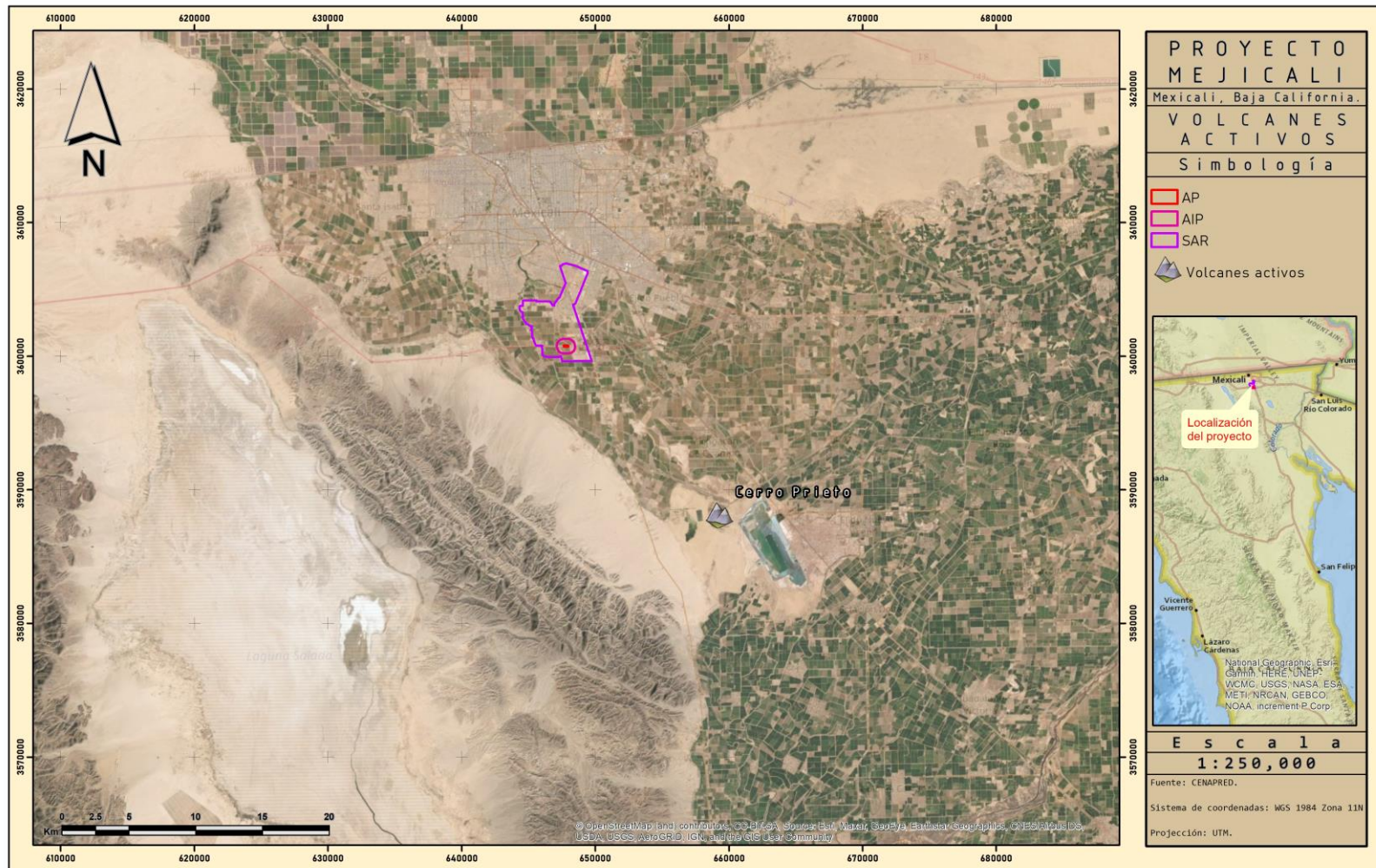


Figura 30: Volcanes activos

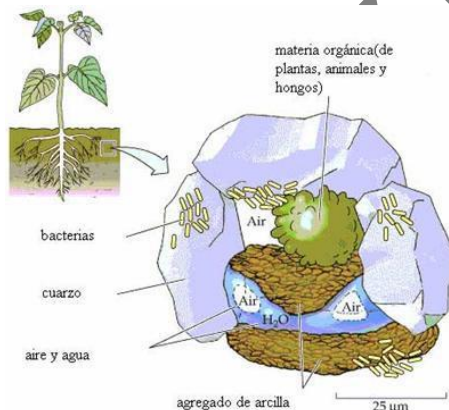


#### 4.2.1.12 Suelo

##### 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, hongos, 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 otras 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.

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 sustancias.** 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.

**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 la superficie del SAR se identifican cuatro tipos de suelo, formando dos asociaciones de acuerdo a la nomenclatura de la FAO-UNESCO (2007):

**Vc+Xh/3/n**

**Rc+Jc/1/n**

Vertisol crómico asociado con Xerosol háplico de textura fina y fase química sódica.

Regosol calcárico asociado con Fluvisol calcárico de textura gruesa y fase química sódica.

En cuanto a la superficies del AIP y AP, solo existen dos tipos de suelo, formando una asociación de acuerdo a la nomenclatura de la FAO-UNESCO (2007):

**Vc+Xh/3/n**

Vertisol crómico asociado con Xerosol háplico de textura fina y fase química sódica.

De acuerdo con la clasificación de INEGI y la *World Reference Base for Soil Resources* por sus siglas inglés de WRB (2015), dentro de la superficie del SAR, AIP y AP se identifica un tipo de suelo formando una asociación, siendo esta la siguiente:

**VRsonsz+VRsosz+VRcamz/3**

Vertisol sódico-sálico con Vertisol sódico-sálico y Vertisol calcárico-mazico.

#### **4.2.1.12.2 Tipos de suelo**

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.

Las definiciones de cada tipo de suelo fueron obtenidas de la Guía para la Identificación Cartográfica Edafológica de INEGI (2004), de los Diccionarios de Datos Edafológicos (1999 y 2009) y de la página web “Un universo invisible bajo nuestros pies” (<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/>) :

**Vertisol (V):** 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.

**Xerosol (H):** Tienen por lo general una capa superficial de color claro por debajo del contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grabado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad.

**Regosol (R):** Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferentes entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Muchas veces están asociados con litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son somero, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

**Fluvisol (J):** Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil y suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecida del agua de los ríos.

#### 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:

**crómico (c):** Suelos de color pardo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.

**háplico (h):** Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

**calcárico (c):** Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas.

**Calcárico (ca):** que tiene material calcárico en todo el espesor entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua, material duro técnico o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad; y que no tiene un horizonte cálcico o un horizonte petrocalcico comenzando a  $\leq 100$  cm de la superficie del suelo.

**Mazico (mz):** masivo y duro a muy duro en los primeros 20 cm del suelo.

**Sódico (so):** que tiene una capa, de  $\geq 20$  cm de espesor, que comienza a  $\leq 100$  cm de la superficie del suelo y tiene en el complejo de intercambio  $\geq 15\%$  Na mas Mg y  $\geq 6\%$  Na; y que no tiene un horizonte nátrico comenzando a  $\leq 100$  cm de la superficie del suelo.

**Sálico (sz):** que tiene un horizonte sálico que comienza a  $\leq 100$  cm de la superficie del 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:

**Gruesa (1):** Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena.

**Fina (3):** Más del 35% de arcilla.

#### **4.2.1.13 Fases del suelo**

**Fase química:** Características del suelo definida por la presencia de sales solubles y/o sodio intercambiable, lo cual impide o limita el desarrollo de los cultivos, y se presentan por lo menos en una parte del suelo, a menos de 100 cm de profundidad.

**Sódica (n):** Caracterizada por una saturación de sodio intercambiable del 15-40%.



Figura 31: Tipos de suelos presentes en el SAR, AIP y AP (FAO-UNESCO, 2007)

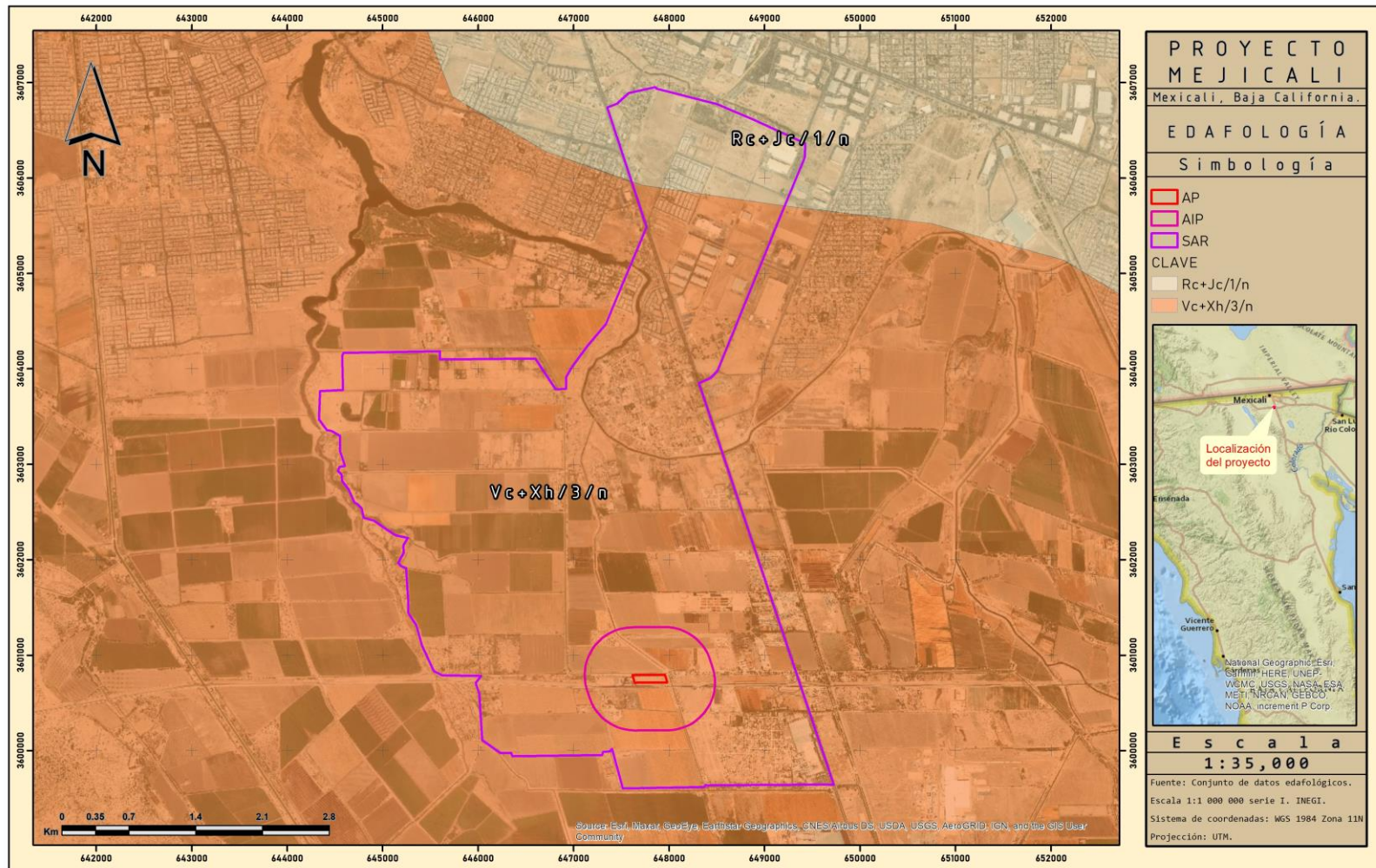
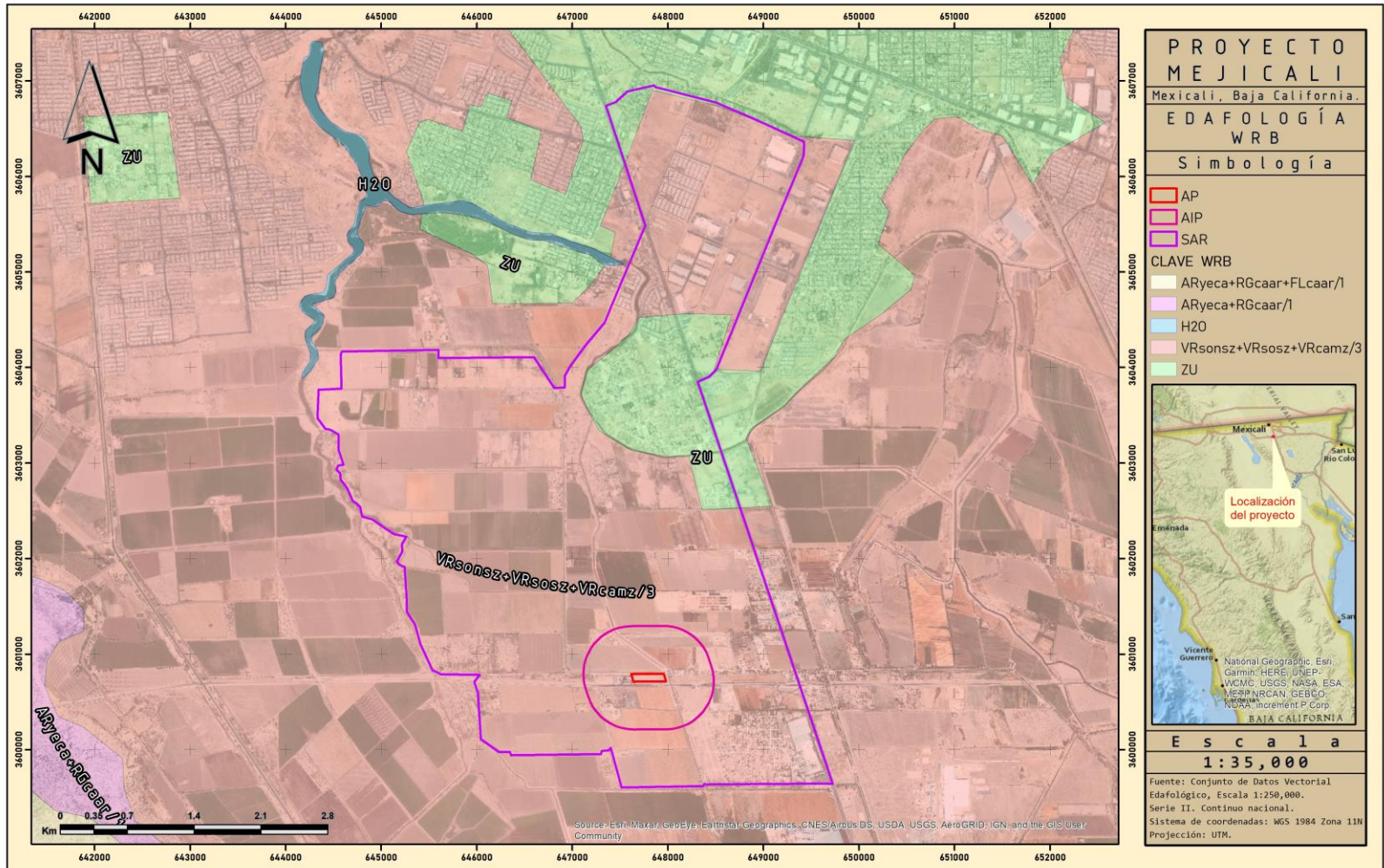


Figura 32: Tipo de suelos de acuerdo a la Serie II del INEGI, escala 1:250,00 clasificación concordante con la WRB, 2015.



#### 4.2.1.14 Erosión

##### 4.2.1.14.1 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:

$$A = R K L S C P$$

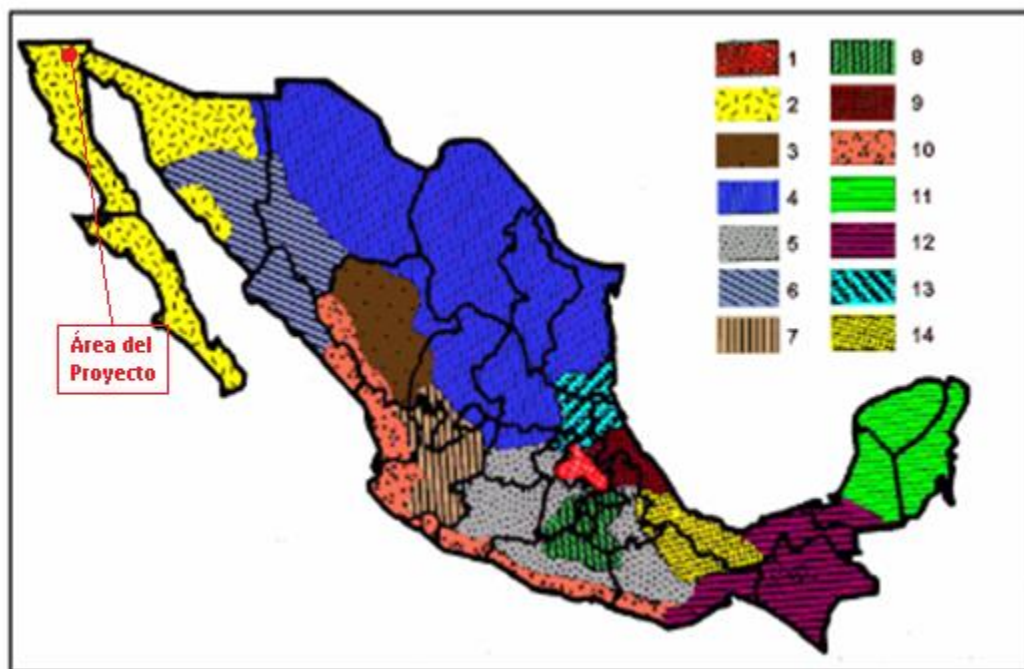
La EUPS es un modelo empírico, en el que la pérdida de suelo está expresada como masa por unidad de área por unidad de tiempo y es una función del efecto combinado de seis factores: Factor de erosividad de la lluvia (R); Factor de erosionabilidad del suelo (K); Factor longitud de pendiente (L); Factor 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

zonificación, el proyecto se ubica en la región **número 2** y le corresponde la **ecuación 2** para el cálculo del factor de R (Montes-León *et al*, 2011):

*Figura 33: Mapa de regiones con igual Erosividad en la República Mexicana (SAGARPA-INIFAP, 2007)*



$$R = 3.45552 * P + 0.006470 * P^2$$

*Tabla 12: Ecuaciones regionalizadas para la República Mexicana (Cortés, 1991)*

Región	Ecuación	R <sup>2</sup>
1	$R = 1.20785 * P + 0.002276 * P^2$	0.92
<b>2</b>	<b><math>R = 3.45552 * P + 0.006470 * P^2</math></b>	<b>0.93</b>
3	$R = 3.67516 * P - 0.001720 * P^2$	0.94
4	$R = 2.89594 * P + 0.002983 * P^2$	0.92
5	$R = 3.48801 * P - 0.000188 * P^2$	0.94
6	$R = 6.68471 * P + 0.001680 * P^2$	0.9
7	$R = 0.03338 * P + 0.006661 * P^2$	0.98
8	$R = 1.99671 * P + 0.003270 * P^2$	0.98
9	$R = 7.04579 * P - 0.002096 * P^2$	0.97
10	$R = 6.89375 * P + 0.000442 * P^2$	0.95
11	$R = 3.77448 * P + 0.004540 * P^2$	0.98
12	$R = 2.46190 * P + 0.006067 * P^2$	0.96
13	$R = 10.74273 * P - 0.001008 * P^2$	0.97
14	$R = 1.50046 * P + 0.002640 * P^2$	0.95

Donde:

**R** = Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr  
**P** = Precipitación media anual.

**Tabla 13: Precipitación normal anual**

Precipitación normal anual (mm)														
Estación	Periodo	Meses												Anual
Colonia Siete (2138)	1951-2010	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
		6.2	3.8	5.2	0.3	0.4	0.5	3.7	1.7	6.2	8.2	4	10.8	<b>51.0</b>
Coordenadas de Localización: 32°31'48" N. Longitud: 115°24'40" W. Altitud: 7.0 msnm.														
Fuente: CONAGUA Registro Mensual de Precipitación Media en mm														

$$R = 3.45552 * 51 + 0.006470 * 51^2$$

$$R = 193.060 \text{ Mj/ha mm/hr}$$

### Erosionabilidad (K)

El término erosionabilidad del suelo se usa para indicar la susceptibilidad de un suelo a la erosión (Figuroa *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 y AP, correspondiente a **Vertisol de textura fina**, ya que este tipo de suelo cubre más del 89% de la superficie del SAR y la totalidad tanto del AIP, como del AP. Los valores del factor K para la zona de estudio se definieron según los datos de la siguiente tabla:

Tabla 14: Factor K de acuerdo con el tipo de suelo de la clasificación desarrollada por la WRB (tomado de Montes-León et al., 2011)

Orden	Textura		
	G	M	F
AC	0.026	0.04	0.013
AL	0.026	0.04	0.013
AN	0.026	0.04	0.013
AR	0.013	0.02	0.007
CH	0.013	0.02	0.007
CL	0.053	0.079	0.026
CM	0.026	0.04	0.013
DU	0.053	0.079	0.026
FL	0.026	0.04	0.013
FR	0.013	0.02	0.007
GL	0.026	0.04	0.013
GY	0.053	0.079	0.026
HS	0.053	0.02	0.007
KS	0.026	0.04	0.013
LP	0.013	0.02	0.007
LV	0.026	0.04	0.013
LX	0.013	0.02	0.007
NT	0.013	0.02	0.007
PH	0.013	0.02	0.007
PL	0.053	0.079	0.026
PT	0.026	0.04	0.013
RG	0.026	0.04	0.013
SC	0.026	0.04	0.013
SN	0.053	0.079	0.026
UM	0.026	0.04	0.013
VR	0.053	0.079	0.026

### 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:

<b>LS</b>	=	Factor de grado y longitud de la pendiente.
<b><math>\lambda</math></b>	=	Longitud de la pendiente
<b>S</b>	=	Pendiente media del terreno.
<b>m</b>	=	Coefficiente que depende del grado de la pendiente (varía de 0.2-0.5)

### Sistema Ambiental Regional

- Pendiente media del terreno 0.504%
- Longitud: 1,785.6 m.
- Valor de m: 0.2
- **LS=0.215**

### Área de Influencia del Proyecto

- Pendiente media del terreno 0.340%
- Longitud: 1,177.75 m.
- Valor de m: 0.2
- **LS=0.179**

### Área del Proyecto

- Pendiente media del terreno: 0.677%
- Longitud: 295.52 m.
- Valor de m: 0.2
- **LS=0.165**

#### 4.2.1.14.1.1 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 fórmula:

$$Ea (\text{Erosión actual}) = R K LS C$$

Donde:



<b>Ea</b>	=	Erosión actual
<b>R</b>	=	Erosividad de la lluvia
<b>K</b>	=	Erosionabilidad del suelo
<b>LS</b>	=	Longitud y grado de pendiente
<b>C</b>	=	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 y el AIP ya que la vegetación con mayor cobertura dentro de los mismos, de acuerdo a los Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250,000, Serie IV de INEGI, corresponde a *Agricultura de riego anual y semipermanente*; por lo que se tomó el valor de **Agricultura de Riego**.

La condición de la cubierta vegetal del AP, en la actualidad, se limita a una escasa franja longitudinal que corre en la parte norte del predio, mientras que el resto del AP no posee organismos vegetales. Es importante señalar, que la cubierta vegetal no representa un tipo de vegetación y se encuentra constituida por malezas y especies introducidas, por lo que no se toma en cuenta el factor **C** para el cálculo de la erosión hídrica actual del AP.

Los valores del factor **C** para la zona de estudio se determinaron según los datos de la siguiente tabla:

**Tabla 15: 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
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 crasicale	0.65	Selva baja espinosa caducifolia	0.5
Matorral de coníferas	0.2	Selva baja espinosa subperennifolia	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

Vegetación y/o Uso de Suelo	C	Vegetación y/o Uso de Suelo	C
Matorral rosetófilo costero	0.25	Tular	0.1
Matorral Sarcocaulé	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	<b>Agricultura de riego</b>	<b>0.55</b>
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:

$$Ea = (193.060) (0.026) (0.215) (0.55)$$

$$Ea = \mathbf{0.593 \text{ t/ha/año}}$$

Este resultado se interpreta como una pérdida de suelo **nula o ligera** y que, considerando la superficie del SAR (2,060.8313 ha), equivale a una pérdida total actual **1,223.044 t/año**.

Para el AIP, sustituyendo los valores tenemos:

$$Ea = (193.060) (0.026) (0.179) (0.55)$$

$$Ea = \mathbf{0.495 \text{ t/ha/año}}$$

Este resultado se interpreta como una pérdida de suelo **nula o ligera** y que, considerando la superficie del AIP (123.6880 ha), equivale a una pérdida total actual **61.268 t/año**.

Para el AP, sustituyendo los valores tenemos:

$$Ea = (193.060) (0.026) (0.165)$$

$$Ea = \mathbf{0.830 \text{ t/ha/año}}$$

Este resultado se interpreta como una pérdida de suelo **nula o ligera** y que, considerando la superficie del AP (2.7662 ha), equivale a una pérdida total actual **2.295 t/año**.

**Tabla 16: Rangos de Erosión de acuerdo a las pérdidas de suelo propuestas por la FAO (1980)**

Erosión	Pérdida de suelo	
	t/ha/año	mm/año
Clases		
<b>Nula o Ligera</b>	<b>&lt;10</b>	<b>&lt;0.6</b>
Moderada	10-50	0.6-3.3
Alta	50-200	3.3-13.3
Muy Alta	>200	>13.3

## Erosión Hídrica Potencial

La erosión potencial se interpreta como el cambio o incremento que se presentará en el área del proyecto una vez removida la cubierta vegetal; ya que la misma consiste en una escasa franja longitudinal constituida por malezas y que estas no representan un tipo de vegetación que brinde protección al suelo, se considera que la remoción de las mismas no generará un cambio o incremento cuantificable en la pérdida de suelo actual que se presenta dentro del AP. Por lo que el valor de la erosión hídrica potencial es igual al de la erosión hídrica actual, siendo este de **2.295 t/año**.

Es importante mencionar que el suelo del AP permanecerá desnudo únicamente durante la etapa de preparación (1 mes), ya que se colocará una capa de grava en toda la superficie del AP, funcionando esta como protección que evitará la pérdida natural de suelo que se presenta actualmente en el sitio (2.295 t/año).

Considerando esto, y tomando en cuenta el valor anual de pérdida de suelo dentro del AP (2.295 t/año), se estimó un promedio mensual a razón de conocer la cantidad de suelo que se perderá durante el mes correspondiente a la etapa de preparación en la que este estará expuesto; por lo que:

$$\begin{aligned} \text{Pérdida de suelo al mes} &= \text{Pérdida de suelo anual} / 12 \\ \text{Pérdida de suelo al mes} &= (2.295 \text{ t/año})/12 \\ \text{Pérdida de suelo al mes} &= \mathbf{0.191 \text{ t}} \end{aligned}$$

### 4.2.1.14.2 Erosión eólica

El cálculo de la erosión eólica en la superficie del AP 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 (arcilloso), es de **86 t/ha/año**. Por lo que:

$$E_1 = I$$

$$E_1 = \mathbf{86}$$

### 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.

$$E_2=IK$$

$$E_2= 86*1= 86$$

### 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), que corresponde a los datos reportados por el "POWER Data Access Viewer" v1.1.1 perteneciente a la NASA; PE<sub>i</sub> es la evapotranspiración potencial mensual (mm), obtenida mediante el método de Hargreaves; P es la cantidad de lluvia mensual (mm), reportada por la estación climatológica "Colonia Siete" de CONAGUA; 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	
$C=1/100\sum U^3((Pei-Pi)/Pei)D$	
<b>U=</b>	Velocidad media del viento mensual a 2m de altura
<b>PE=</b>	evapotranspiración potencial mensual (mm)
<b>P=</b>	cantidad de lluvia mensual (mm)
<b>D=</b>	número de días en el mes correspondiente
<b>Resultado de la estimación de erosionabilidad del suelo</b>	

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>U</b>	2.42	2.6	2.9	3.06	3.24	2.84	3.33	2.44	2.37	3	2.26	2.31
<b>PE</b>	6.13	8.32	12.27	16.79	20.13	23.28	22.61	20.76	18.25	12.92	7.89	5.83
<b>P</b>	6.2	3.8	5.2	0.3	0.4	0.5	3.7	1.7	6.2	8.2	4	10.8
<b>D</b>	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
<b><math>U^3((Pei-Pi)/Pei)D</math></b>												
	-4.721	267.234	435.649	844.217	1033.431	672.430	957.391	413.449	263.723	305.727	170.822	-325.843
<b><math>C= 1/100\Sigma U^3((Pei-Pi)/Pei)D</math></b>												
	-0.047	2.672	4.356	8.442	10.334	6.724	9.574	4.134	2.637	3.057	1.708	-3.258

Por lo tanto **C total anual = 50.335**

$$E_3 = E_2 * C$$

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
-4.060	229.821	374.658	726.027	888.750	578.290	823.356	355.566	226.802	262.925	146.907	-280.225	<b>4,328.818</b>

Consulta Pública

### 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 (371 m)  
**L<sub>0</sub>** = es la longitud máxima de campo (371 m)

Sustituyendo las variables de la fórmula

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
	31.72	78.09	225.03	303.10	158.91	271.15	71.33	30.89	41.20	12.02		<b>1,223.47</b>
0	2	3	6	7	4	6	0	8	0	3	0	<b>8</b>

**E<sub>4</sub> = 1,223.478 t/ha/año**

### Erosión eólica actual

El cálculo anterior refleja una pérdida de suelo **muy alta**. Tomando en cuenta este resultado y multiplicándolo por la superficie del AP (2.7662 ha), se obtiene una erosión eólica actual de **3,384.386 t/año**.

Lo anterior es debido a la ausencia de cubierta vegetal en casi la totalidad del AP, al tipo de suelo presente en el sitio, a la escasa incidencia pluvial, a la poca pendiente del terreno y a la velocidad del viento. Todo esto provoca que el suelo se vea expuesto y susceptible a la acción erosiva del viento.

### Erosión eólica potencial

La erosión potencial se interpreta como el cambio o incremento que se presentará en el área del proyecto una vez instalado y removida la cubierta vegetal; ya que la misma consiste en una escasa franja longitudinal constituida por malezas y que estas no representan un tipo de vegetación que brinde protección al suelo, se considera que la remoción de las mismas no generará un cambio o incremento cuantificable en la pérdida de suelo actual que se presenta dentro del AP. Por lo que el valor de la erosión eólica potencial es igual al de la erosión eólica actual, siendo este de **3,384.386 t/año**.

Es importante mencionar que el suelo del AP permanecerá desnudo únicamente durante la etapa de preparación (1 mes), ya que se colocará una capa de grava en toda la superficie del AP,

funcionando esta como protección que evitará la pérdida natural de suelo que se presenta actualmente en el sitio (3,384.386 t/año).

Considerando esto, y tomando en cuenta el valor anual de pérdida de suelo dentro del AP (3,384.386 t/año), se estimó un promedio mensual a razón de conocer la cantidad de suelo que se perderá durante el mes correspondiente a la etapa de preparación en la que este estará expuesto; por lo que:

$$\begin{aligned} \text{Pérdida de suelo al mes} &= \text{Pérdida de suelo anual} / 12 \\ \text{Pérdida de suelo al mes} &= (3,384.386 \text{ t/año})/12 \\ \text{Pérdida de suelo al mes} &= \mathbf{282.032 \text{ t}} \end{aligned}$$

**Tabla 17: Clasificación de la erosión**

Erosión	Perdida de suelo	
	Clases	t/ha/año
Nula o Ligera	<10	<0.6
Moderada	10-50	0.6-3.3
Alta	50-200	3.3-13.3
<b>Muy Alta</b>	<b>&gt;200</b>	<b>&gt;13.3</b>

#### 4.2.1.14.2.1 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, degradación 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).

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 en el Área de Estudio según el mapa de CONABIO en grado **Moderado** es la **Degradación química por salinización/alcalinización** por causa de actividades agrícolas.

Figura 34: Degradación del suelo CONABIO



#### 4.2.1.15 Agua

##### 4.2.1.15.1 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, Ciudad de México y municipios (Ley de Aguas Nacionales 1992, última reforma publicada DOF 24-03-2016).

- **Región Hidrológico-Administrativa:** I Península de Baja California
- **Clave de Región Hidrológica:** No 7 Río Colorado
- **Cuenca:** Bacanora-Mejorada
- **Subcuencas:** Canal Cerro Prieto

Figura 35: Regiones Hidrológicas Administrativas de México



## Región I Península de Baja California

La Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California se ubica en el extremo noroeste de la República Mexicana entre los paralelos 22° 52'13" y 32° 34'18" latitud norte y los meridianos 109° 57'43" y 117° 07'30" longitud oeste, cubriendo 145,344 km<sup>2</sup> de extensión continental entre los estados de Baja California y Baja California Sur, así como la zona agrícola del municipio de San Luis Río Colorado, en el estado de Sonora.

La región se divide principalmente en siete regiones hidrológicas: Baja California Noroeste, Baja California Centro-Oeste, Baja California Suroeste, Baja California Noreste, Baja California Centro-Este, Baja California Sureste y Río Colorado, y además incluye una pequeña área de la región hidrológica Sonora Norte.

Las regiones hidrológicas comprendidas dentro de la RHA I se dividen en 85 cuencas hidrológicas las cuales son utilizadas para fines de publicación de la disponibilidad de aguas superficiales.

### Región Hidrológica: No 7 Río Colorado

Esta región se localiza en la porción noreste del estado; misma que abarca parte de los Estados Unidos de América y parte del estado de Sonora. Ocupa 8.30 % de la superficie estatal. En la entidad los límites de la región son: al norte con los Estados Unidos de América, al este con el estado de Sonora, al sur con la RH4 y al oeste con la RH1.

En ella queda incluida la corriente superficial más importante del estado (río Colorado) que tiene su origen en el vecino país del norte y desemboca en el Golfo de California; sus aguas son utilizadas en la actividad agrícola y para consumo humano. Esta región para efecto de mayor control se divide en dos cuencas: margen derecha denominada Río Colorado y margen izquierda Bacanora-Mejorada.

### Cuenca Bacanora-Mejorada

Se ubica entre los estados de Sonora y Baja California; en su porción occidental limita con la cuenca Río Colorado, hacia el oriente con la cuenca Distrito de Altar-Río Bámori de la RH6 Sonora Norte, al norte limita con la cuenca Río Colorado y al sur con el Golfo de California. Cuenta con 0.63 % del área estatal. En la entidad la conforma la subcuenca A. C. Sánchez-Mejorada.

Figura 36: Cuenca Hidrológica

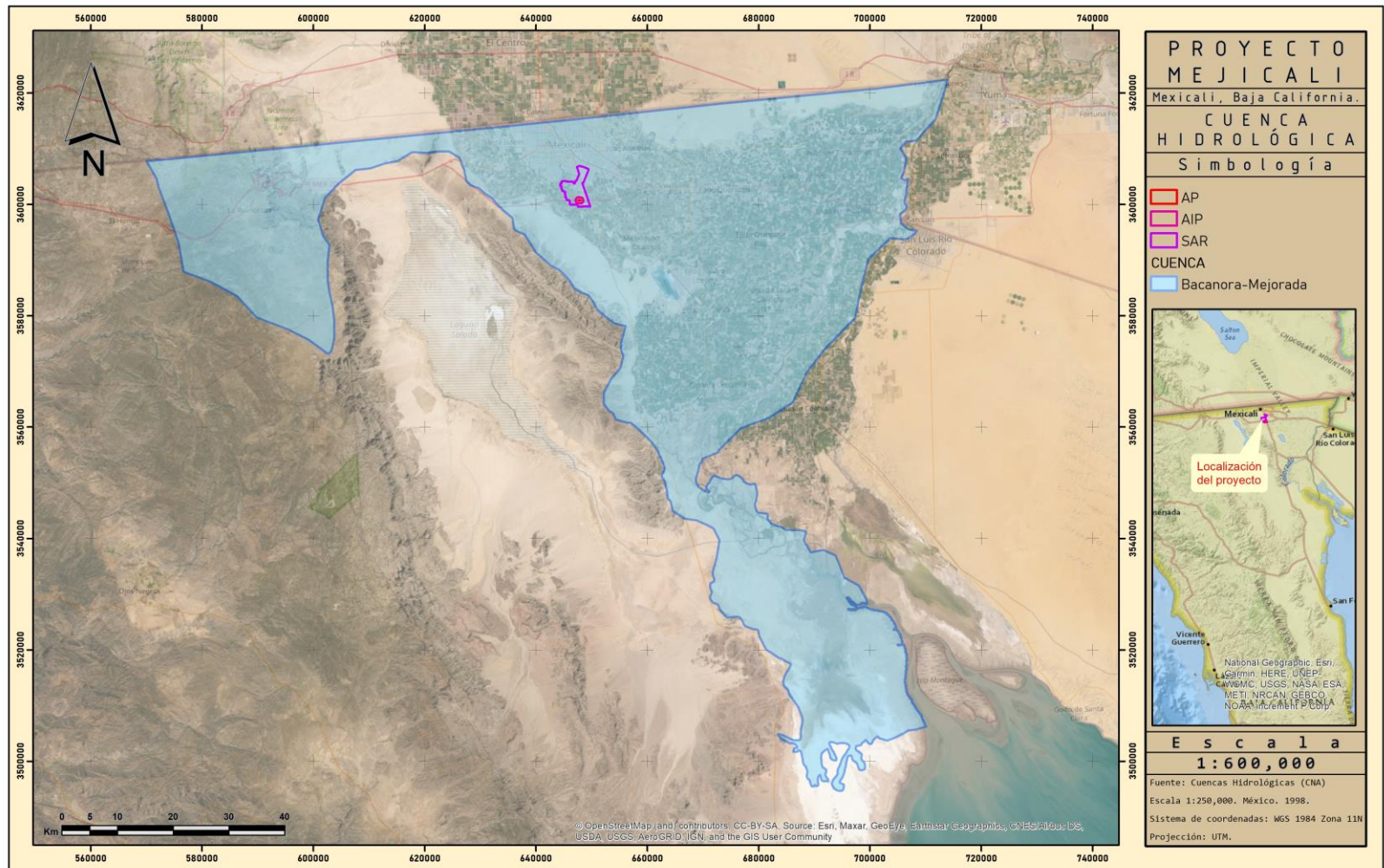
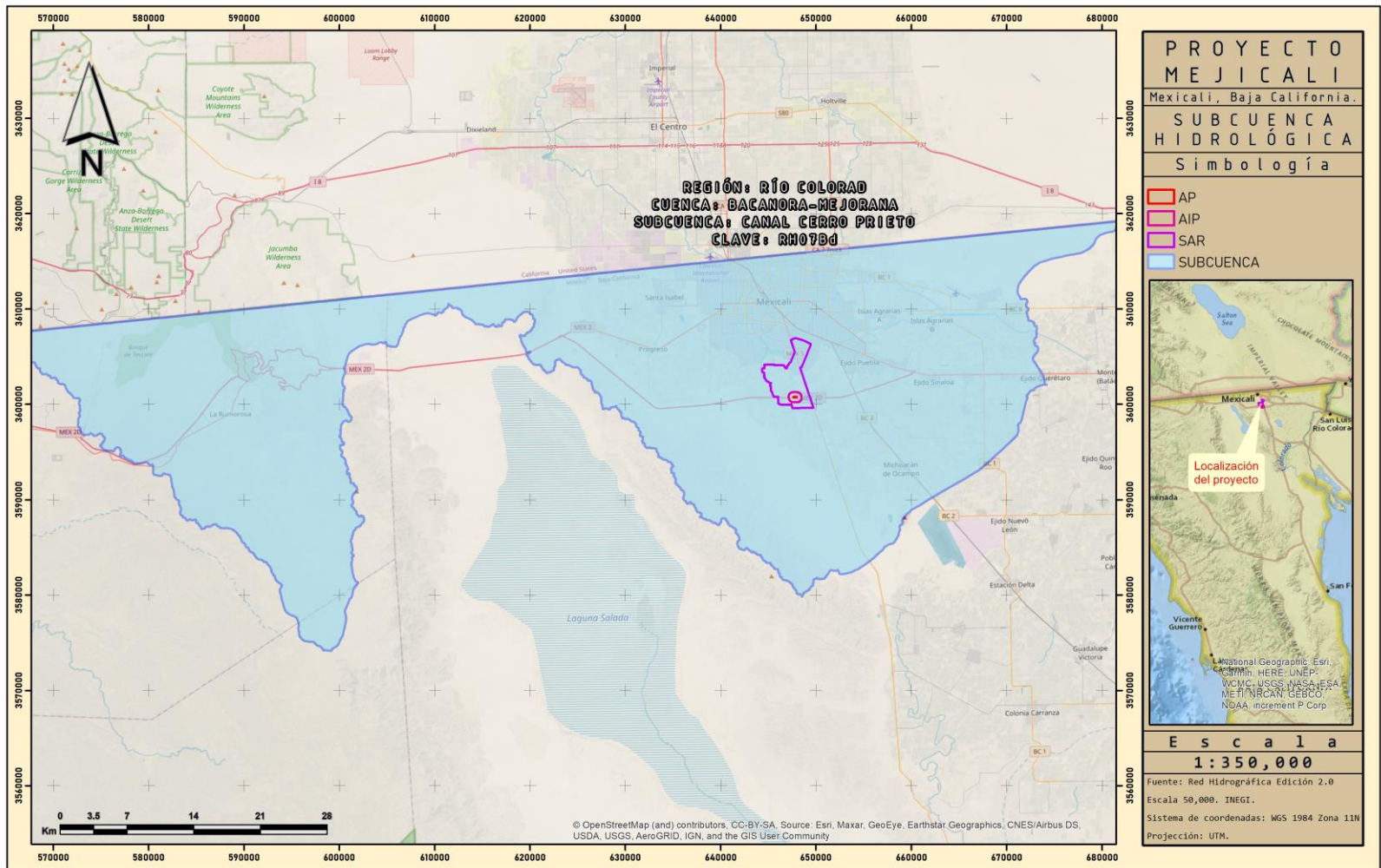


Figura 37: Subcuenca Hidrológica



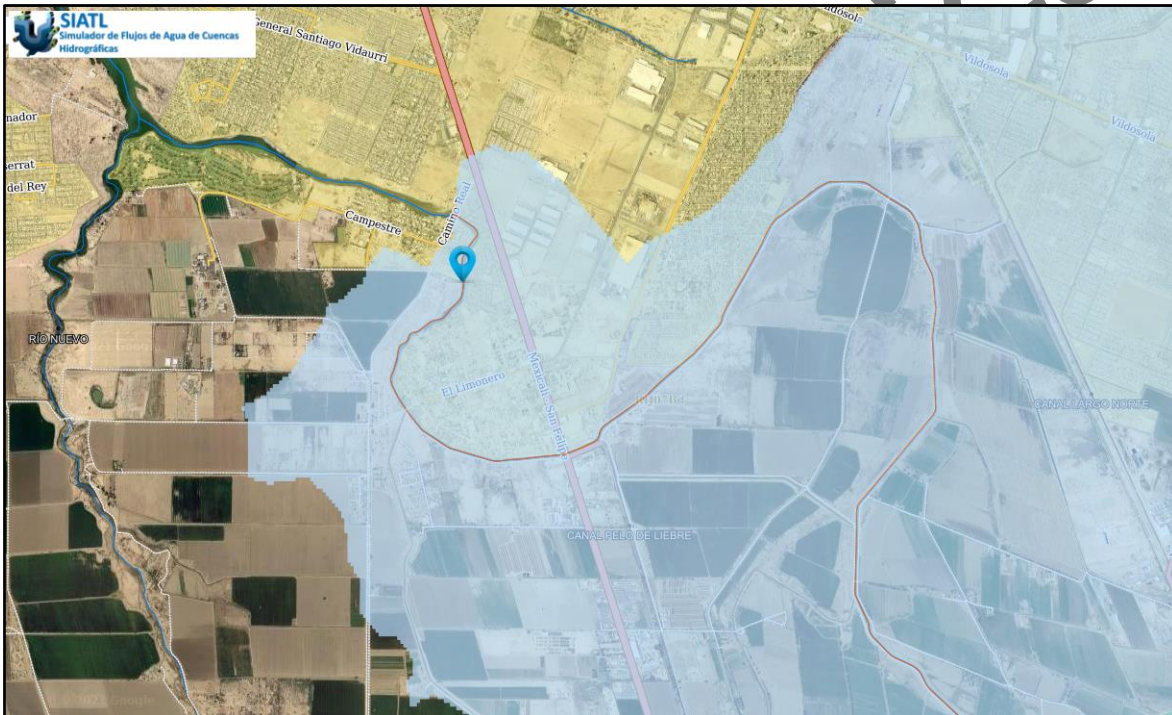
#### 4.2.1.15.1.1 Red Hidrográfica en la zona de estudio

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 segundos órdenes forman un tercero y así consecutivamente.
- Los ríos principales son aquellos que están alimentados por varias corrientes.

La red hidrográfica reportada para el SAR consiste en un canal en operación de orden 3 que atraviesa la porción norte del SAR:

**Figura 38: Red hidrográfica SAR, vista en el Simulador de Flujos SIATL de INEGI**



A continuación se presentan las características de la corriente intermitente de orden 1 que se obtuvieron mediante el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) versión 4, desarrollado por INEGI:

**Tabla 18: Características de la corriente intermitente de orden 1 ubicada al norte del SAR, SIATL v 4**

<b>Orden (Strahler)</b>	3
<b>Elevación máxima (m)</b>	18
<b>Elevación media (m)</b>	14
<b>Elevación mínima (m)</b>	10
<b>Longitud (m)</b>	69,313
<b>Pendiente media (%)</b>	0.0115
<b>Tiempo de concentración (minutos)</b>	3,405.72
<b>Área drenada (km<sup>2</sup>)</b>	394.12

Solo se presentan las características de la corriente que atraviesa el SAR, ya que dentro de la superficie del AP no existen corrientes superficiales.



Figura 39: Red Hidrográfica por orden Strahler del SAR

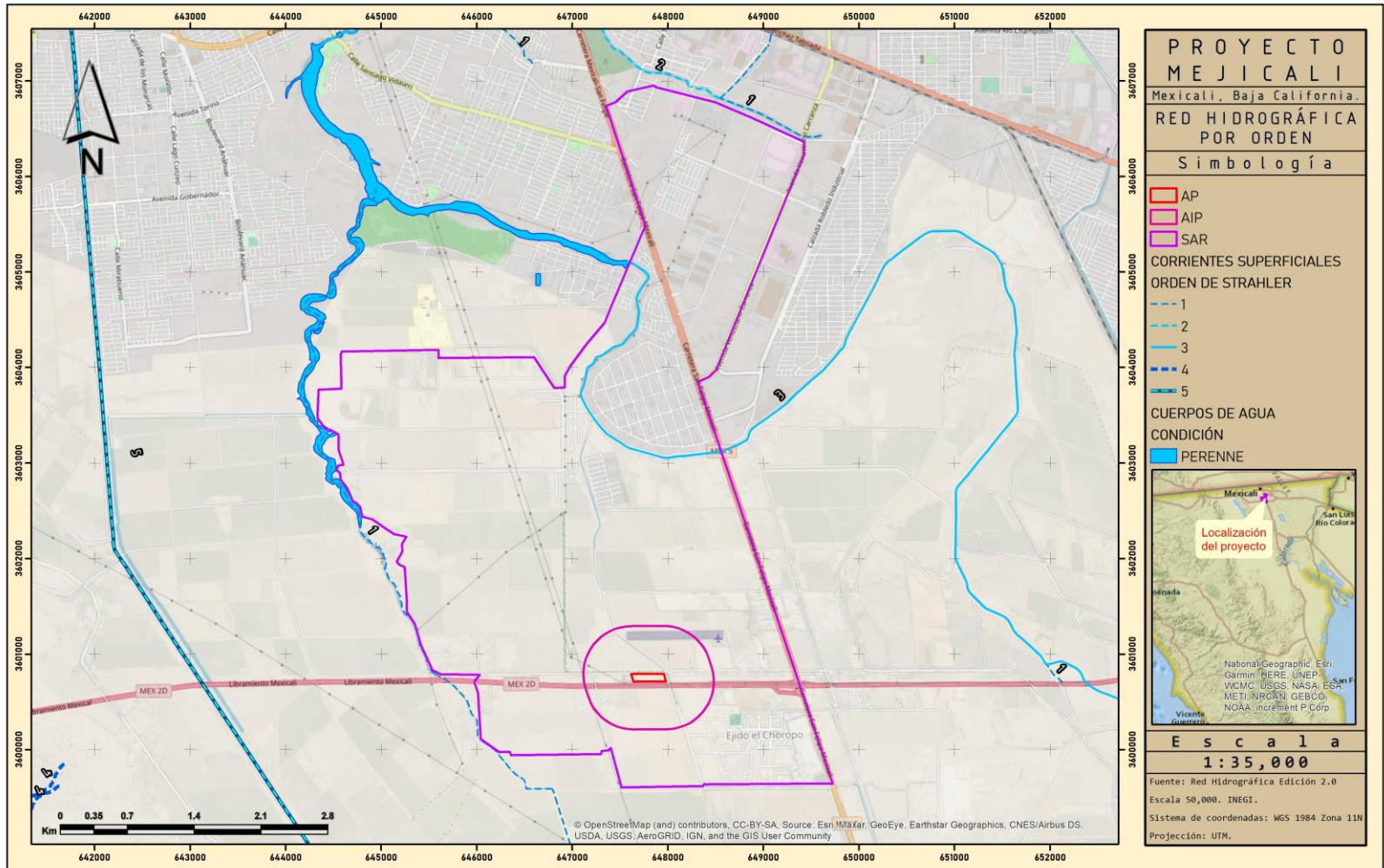
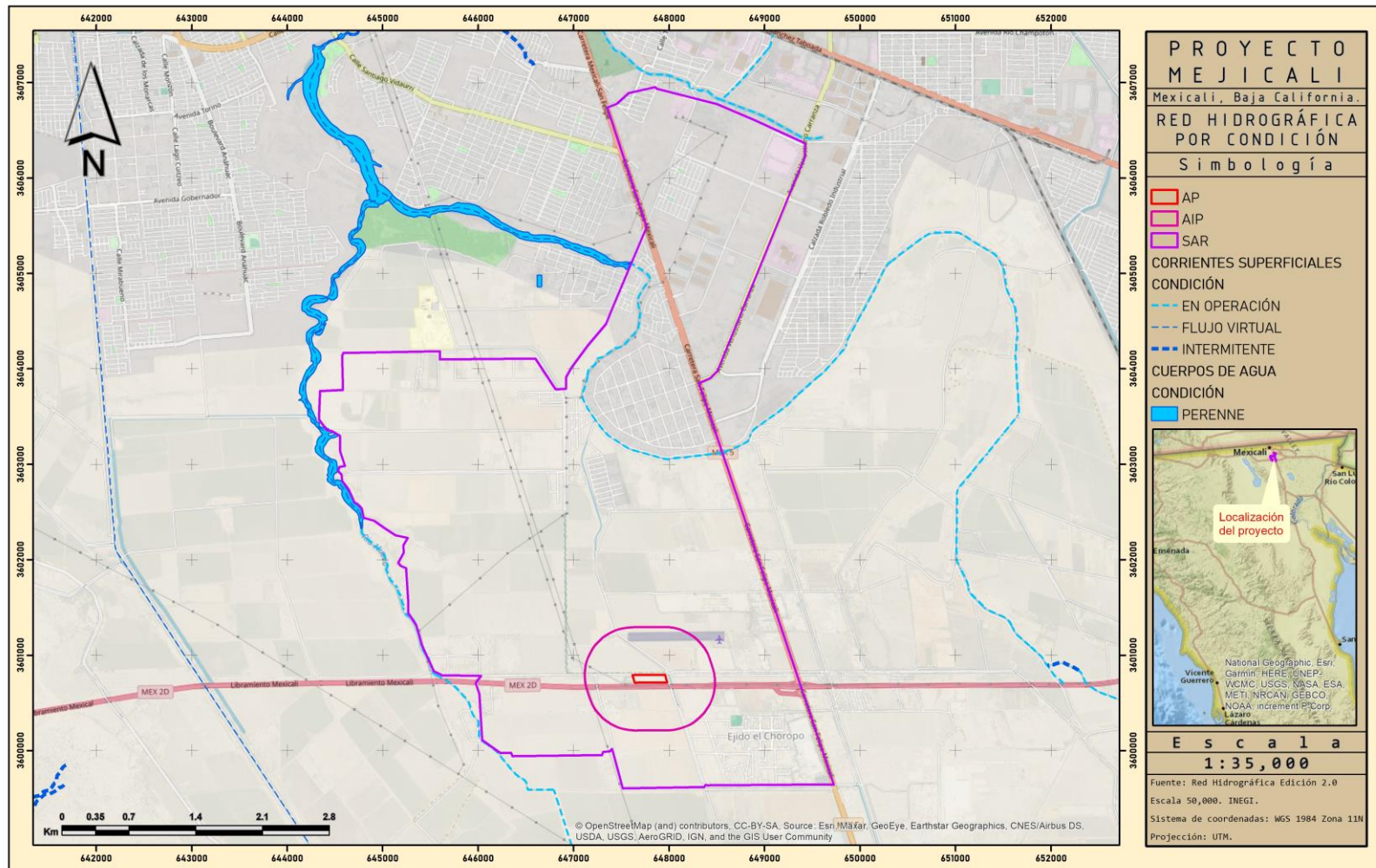


Figura 40: Red Hidrográfica por condición del SAR



#### **4.2.1.15.2 Conclusión**

El proyecto no realizará el aprovechamiento, uso o desviación de ninguna corriente o cuerpo de agua subterránea o superficial, en ninguna de sus etapas.

#### **4.2.1.15.3 Hidrología subterránea**

El Área de Estudio (SAR, AIP y AP) se encuentran sobre el acuífero Valle de Mexicali (0210).

El acuífero Valle de Mexicali se ubica en el extremo norte del estado de Baja California, en el municipio de Mexicali. Colinda al norte con los Estados Unidos de América, al este con el acuífero Valle de San Luis Río Colorado, Sonora, al oeste con el acuífero Laguna Salada y al sur con el acuífero El Chinero y el Golfo de California. El acuífero Valle de Mexicali cubre una superficie de 4,908 km<sup>2</sup> y se localiza entre los paralelos 32°43'7.2" y 31°38'52.3" latitud norte y 115°48'54.2" y 114°43'8.9" longitud oeste.

La actividad económica de mayor importancia en el Valle de Mexicali es la agricultura, donde se desarrollan cultivos cíclicos y perennes que hacen de esta zona el distrito de riego más importante de la República. Los principales cultivos son el algodón y el trigo, además de maíz, sorgo, alfalfa y espárrago, entre otros. Como actividades adicionales destacan la ganadería, la pesca, la industria, el comercio y el turismo.

#### **Tipo de acuífero**

El sistema fluvio-deltáicos del Río Colorado ha desarrollado potentes depósitos sedimentarios, que varían en espesor de 600 hasta posiblemente 4000 m (CNA, 1999) y que conforman el medio granular del acuífero.

Estos sedimentos son de diversa granulometría, desde arena, grava y limo hasta arcilla, con una distribución de carácter errático y una estratificación ocasionalmente oblicua; estas características sedimentológicas y la alta permeabilidad de los materiales originan una fuente anisotrópica, con alta relación de permeabilidad horizontal-vertical y con dirección preferencial de flujo horizontal.

Subyace a los sedimentos de relleno una secuencia de lutitas, areniscas y limolitas fracturadas que cubre al basamento. Dicho fracturamiento ha permitido la comunicación entre esta unidad que constituye un medio fracturado y el medio granular.

El basamento está constituido por rocas cristalinas y aflora en la Sierra de Cucapás; estas rocas, desde el punto de vista hidrológico, son de poco interés, debido a su reducida permeabilidad.

La porción del acuífero correspondiente al medio granular se comporta como acuífero libre, mientras que aquella del medio fracturado se comporta como semiconfinado.

#### **Balance de aguas subterráneas**

Para el planteamiento del balance de aguas subterráneas por Unidad Hidrogeológica se tomaron algunas consideraciones generales:

- La recarga natural (Rn) por infiltración se calculó como la resta entre el volumen precipitado menos el volumen evapotranspirado (tomando en cuenta que no existen escurrimientos superficiales).
- Dado que no existe información para calcular las salidas horizontales (Sh), su valor se despejó de la ecuación, considerando que no existen variaciones importantes en el cambio de almacenamiento. De esta manera, las entradas son iguales a las salidas del sistema.
- Las sumatorias de los volúmenes correspondientes a las entradas y salidas de cada unidad hidrogeológica se presentan a continuación.

**Entradas: 520.5 hm<sup>3</sup>/año.**

Recarga vertical por lluvia: 4.6 hm<sup>3</sup>/año.

Recarga por infiltración del Río Colorado: 152.6 hm<sup>3</sup>/año.

Entradas por flujo subterráneo horizontal: 166.0 hm<sup>3</sup>/año.

Recarga inducida: 197.3 hm<sup>3</sup>/año.

**Salidas: 520.5 hm<sup>3</sup>/año**

Evapotranspiración: 11.0 hm<sup>3</sup>/año.

Bombeo: 602.0 hm<sup>3</sup>/año.

Salidas por flujo subterráneo horizontal: 2.5 hm<sup>3</sup>/año.

Cambio de almacenamiento: -95.0 hm<sup>3</sup>/año.

**Disponibilidad**

Para el cálculo de la disponibilidad de las aguas subterráneas, se aplica el procedimiento establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas establece que se determina por medio de la expresión siguiente:

Disponibilidad media de Agua Subterránea en una unidad hidrogeológica	=	Recarga Total Media Anual	-	Descarga Natural Comprometida	-	Volumen Concesionado de Aguas Subterráneas e inscrito en el REPGA
---	---	---------------------------	---	-------------------------------	---	---

**Recarga total media anual (Rt)**

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de **520.5 hm<sup>3</sup>/año**, todos ellos son de recarga natural.

### **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 está comprometido 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 Valle de Mexicali se consideró la salida subterránea como la descarga natural comprometida, igual a  $DNC = 2.5 \text{ hm}^3$  anuales.

### **Volumen concesionado de aguas subterráneas.**

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de **775,959,935 m<sup>3</sup> anuales**, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

### **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.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$257.959935 = 520.5 - 2.5 - 775.959935$$

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario el déficit es de **257,959,935 m<sup>3</sup> anuales** que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

Figura 41: Acuífero en la zona de estudio (SAR, AIP y AP)



#### 4.2.1.16 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 esorrentía y gasto hidráulico del SAR, AIP y AP, se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$Vm = A C Pm$$

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<sup>3</sup>.

Es importante mencionar que estos volúmenes solo reflejan la estimación del agua que se escurriría con base en el coeficiente de escurrimiento del suelo y la precipitación anual del sitio. Estos resultados no consideran la pérdida de agua por evaporación.

Sustituyendo valores en la ecuación para el SAR, tenemos:

$$Vm = (20.608313) (0.0702) (51) (1000)$$

$$Vm = 73,729.331 \text{ m}^3/\text{año}$$

Sustituyendo valores en la ecuación, para el AIP tenemos:

$$Vm = (1.236880) (0.0702) (51) (1000)$$

$$Vm = 4,425.124 \text{ m}^3/\text{año}$$

Sustituyendo valores en la ecuación, para el AP tenemos:

$$Vm = (0.027662) (0.0702) (51) (1000)$$

$$Vm = 98.965 \text{ m}^3/\text{año}$$

Para calcular el gasto máximo, se recurrió al Método Racional Modificado, el cual utiliza la siguiente ecuación:

$$Q = 0.028 C L A$$

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<sup>3</sup>/s).

Sustituyendo en la ecuación para el SAR:

$$Q = (0.028) (0.0702) (33) (2,060.8313)$$

$$Q = 133.580 \text{ m}^3/\text{s}$$

Sustituyendo en la ecuación, para el AIP:

$$Q = (0.028) (0.0702) (33) (123.6880)$$

$$Q = 8.017 \text{ m}^3/\text{s}$$

Sustituyendo en la ecuación, para el AP:

$$Q = (0.028) (0.0702) (33) (2.7662)$$

$$Q = 0.179 \text{ m}^3/\text{s}$$



#### **4.2.1.16.1 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 método de Hargreaves (Hargreaves y Samani, 1985), que utiliza parámetros térmicos y de radiación solar extraterrestre, utilizando los datos climatológicos proporcionados por la estación “Colonia Siete” (2138) de CONAGUA y de radiación solar proporcionados por las tablas de la Universidad Politécnica de Madrid.

**Tabla 19: Evapotranspiración de Hargreaves**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
<b>ETP</b>	6.134	8.315	12.270	16.787	20.133	23.281	22.611	20.758	18.255	12.919	7.894	5.829	175.186

Una vez realizado lo anterior se calculó el balance hídrico, quedando de la siguiente forma:

**Tabla 20: Balance hídrico**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
<b>Prec</b>	6.2	3.8	5.2	0.3	0.4	0.5	3.7	1.7	6.2	8.2	4	10.8	<b>51.000</b>
<b>EtP</b>	6.134	8.315	12.270	16.787	20.133	23.281	22.611	20.758	18.255	12.919	7.894	5.829	<b>175.186</b>
<b>Δ</b>	0.07	-4.52	-7.07	-16.49	-19.73	-22.78	-18.91	-19.06	-12.05	-4.72	-3.89	4.97	<b>-124.186</b>
<b>ALM</b>	5.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.97	<b>10.010</b>
<b>VR</b>	0.07	-5.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.97	<b>0.000</b>
<b>def</b>	0.00	-0.52	7.07	16.49	19.73	22.78	18.91	19.06	12.05	4.72	3.89	0.00	<b>124.183</b>
<b>Exceso</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.000</b>
<b>D</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>
<b>ETR</b>	6.13	8.84	5.20	0.30	0.40	0.50	3.70	1.70	6.20	8.20	4.00	5.83	<b>51.000</b>

Donde:

<b>Prec:</b>	Precipitación
<b>EtP:</b>	Evapotranspiración
$\Delta$ :	Diferencia entre precipitación y evapotranspiración.
<b>ALM:</b>	Almacenaje de Agua Útil
<b>VR:</b>	Variación de la reserva
<b>def:</b>	Déficit
<b>Ex:</b>	Exceso
<b>D:</b>	Desagüe
<b>ETR:</b>	Evapotranspiración Real

#### 4.2.1.17 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.

Para calcular la cantidad de agua que se infiltra en el SAR, AIP y AP, se utilizaron los valores del balance hídrico, multiplicados por la superficie correspondiente de cada poligonal y convertidos a m<sup>3</sup>:

#### Infiltración actual del SAR (2,060.831 ha)

Tabla 21: Infiltración con Balance Hídrico Actual del SAR

Balance Hídrico Actual SAR	
	Totales m <sup>3</sup> /año
Captación bruta	1,051,023.963
ETR	1,051,023.963
Captación neta	-
Infiltración	-
Escorrentía	-

### Infiltración actual del AIP (123.688 ha)

Tabla 22: Infiltración con Balance Hídrico Actual del AIP

Balance Hídrico Actual AIP	
	Totales m <sup>3</sup> /año
Captación bruta	63,080.880
ETR	63,080.880
Captación neta	-
Infiltración	-
Escorrentía	-

### Infiltración actual del AP (2.766 ha)

Tabla 23: Infiltración con Balance Hídrico Actual del AP

Balance Hídrico Actual AP	
	Totales m <sup>3</sup> /año
Captación bruta	1,410.762
ETR	1,410.762
Captación neta	-
Infiltración	-
Escorrentía	-

En los tres recuadros, correspondientes a cada una de las poligonales, se puede observar la igualdad entre los valores de captación bruta y evapotranspiración real.

Esto indica que, debido a las condiciones ambientales de la zona de estudio como lo son la escasez de lluvias, las altas temperaturas y las características del suelo, toda el agua de origen pluvial pasa a evaporarse; por lo que los valores de captación neta, infiltración y escorrentía resultan en 0. Dicho resultado refleja el déficit de recurso hídrico que se experimenta en la zona.

## 4.2.2 Medio biótico

### 4.2.2.1 Vegetación y Flora

#### 4.2.2.1.1 Introducción

México posee una de las floras más variadas de América e incluso las cifras contabilizadas (entre 22,332 y 23,314, solo para plantas vasculares) lo ubican como el quinto país a nivel mundial con mayor riqueza florística (Llorente-Bousquets & Ocegueda 2008a; Morrone 2019; Villaseñor 2003, 2016; Villaseñor & Ortiz 2014). Esta diversidad con certeza debe su origen a la posición geográfica de este país, ubicada en la transición de la zona templada del norte (holártica) y la zona tropical (neotropical), razón que ha dado lugar y desarrollo de un gran grupo de plantas, reconociendo en la flora de México tres elementos geográficos primordiales: el meridional, el boreal y el endémico o autóctono (Miranda & Hernández-X. 2014; Morrone 2019; Rzedowski 1991).

Asimismo, la biodiversidad de la flora mexicana refleja en cierta manera la nutrida diversidad de climas y suelos ligada a la accidentada topografía y compleja estructura geológica del suelo (Miranda & Hernández-X. 2014; Villaseñor 2003). Es así, que a lo largo y ancho de sus dos millones de km<sup>2</sup>, los tipos de vegetación que cubren el multiforme territorio de México van desde las selvas altas de las regiones húmedas del sureste y vertiente del Atlántico hasta los desiertos en las regiones áridas de noroeste de México (González-Medrano 2003; Miranda & Hernández-X. 2014; Ramírez-Mateos *et al.* 1899; Rzedowski 2006).

Los tipos de vegetación se definen fundamentalmente por su fisonomía, derivada a su vez de las formas de vida (biotopo) de las especies vegetales que los componen. El término fisonomía se refiere, en los diccionarios de diferentes lenguas, a los elementos que nos permiten conocer el carácter de los humanos por sus atributos faciales y, de manera general, a las características externas de organismos o de objetos no animados. En este sentido, de manera práctica se puede decir que el tipo de vegetación representa la cara de la flora que en su conjunto lo compone (Miranda & Hernández-X. 2014).

Una de las manifestaciones que mejor distinguen la capacidad analítica del ser humano es su tendencia a clasificar las cosas y fenómenos de su entorno. Sin lugar a dudas esta tendencia es una pieza fundamental que conduce a la mejor comprensión, manejo y explotación del medio natural. Dentro de estas manifestaciones, en el ámbito de la botánica, la clasificación de los seres vivos vegetales y las comunidades que estos seres forman (tipos de vegetación) no son las únicas sistematizaciones, es así que la distribución de las plantas en México y sus relaciones fitogeográficas han dado lugar a una clasificación denominada como Provincias florísticas de México (Rzedowski 1978, 2006).

En México se conocen 17 provincias florísticas, actualmente tratadas como provincias biogeográficas y entonces solo 14 reconocidas (Escalante 2009; Morrone 2005, 2019; Morrone *et al.* 1999, 2002, 2017), agrupadas en cuatro regiones y estas a su vez relacionadas en forma no del todo discreta con dos reinos, Neártico y Neotropical. En general no existen límites precisos entre provincias florísticas, pues los cambios suelen ser

graduales y con frecuentes penetraciones de elementos procedentes de áreas vecinas, por consiguiente, el trazo de los límites entre provincias es arbitrario y aproximado.

Una de estas 17 provincias es la Provincia de Sonora, esta provincia abarca la planicie costera noroccidental de México, desde la porción nororiental de la península de Baja California hasta la cuenca del río Piaxtla en el sur, ocupando la mayor parte del estado de Sonora, la costa del estado de Sinaloa, y porciones de los estados de Arizona y California en los Estados Unidos de América (Morrone 2005, 2019). Es aquí, en donde la superficie del SAR y consecuentemente el AP quedan situadas.

La Provincia de Sonora un área relativamente baja, que no excede los 1,000 m de altitud, con llanuras interrumpidas por montañas bajas y dunas. Predominan los matorrales xerófilos de *Larrea tridentata* y *Ambrosia dumosa*, alternando con bosques de cactus gigantes. Entre los géneros dominantes de plantas se encuentran: *Agiabampoa*, *Bursera*, *Canotia*, *Carnegiea*, *Cercidium*, *Forchammeria*, *Ipomoea*, *Lysiloma*, *Olneya*, *Pachycereus*, *Prosopis*, *Vachellia* y *Yucca* (Rzedowski 2006).

La flora del desierto de Sonora fue analizada por Axelrod (1979), quien concluyó que ésta evolucionó durante el Plioceno-Pleistoceno, a partir de comunidades que se desarrollaron en el área durante el Cretácico Tardío y Paleógeno (sabanas, pastizales, bosques secos y bosques de pino-encino). Rzedowski (2006) consideró que la flora de la Provincia de Sonora es muy semejante a la de la provincia de Baja California, aunque con un menor número de endemismos. Algunos taxones endémicos de esta provincia son el romerillo (*Leucophyllum pringlei*), el saguaro (*Carnegiea gigantea*).

El conocimiento de la vegetación es necesario para innumerables actividades de investigación y desarrollo por su importancia como subsistema fundamental del sistema ecológico: captadora y transformadora de energía solar, puerta de entrada de la energía y de la materia a la trama trófica, almacenadora de energía, proveedora de refugio de la fauna, agente antierosivo del suelo, agente regulador del clima local, agente reductor de la contaminación atmosférica y del ruido, fuente de materia prima para el hombre, fuente de bienestar espiritual y cultural por su valor estético, recreativo y educativo (Matteucci & Colma 1982).

Los estudios de la vegetación pueden enfocarse con propósito académico con miras a obtener conocimientos en el campo de la ciencia de la vegetación, o con una finalidad utilitaria, cual es la de emplear los conocimientos a la solución de problemas aplicados. Las investigaciones van desde el estudio, descripción, clasificación y cartografía de la vegetación de zonas desconocidas o poco estudiadas, hasta la búsqueda de un modelo general de la vegetación. En este sentido, el fin de este apartado es describir, delimitar y comparar los tipos de vegetación presentes en el SAR y AP, así como la flora encontrada en cada una de estas superficies, señalando sus parámetros cuantitativos a través de índices de valor de importancia y de diversidad, y su similitud a través de índices cuantitativos y cualitativos utilizando herramientas de análisis digital, literatura local y datos recabados a partir del trabajo de campo y esfuerzo físico en la superficie del SAR y AP.

#### 4.2.2.1.2 Metodología

##### Definición de los tipos de vegetación

Uno de los problemas que a menudo se afronta al definir un tipo de vegetación o comunidad vegetal en México, es que hasta la fecha no existe un sistema de clasificación y nomenclatura de las comunidades vegetales que sea de uso común (González-Medrano 2003).

En este sentido, con el fin de generar un panorama homogéneo, definición y descripción del o los tipos de vegetación presentes en el SAR y el AP, se consultaron las obras y herramientas más representativas y útiles para la región de estudio (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI 2016; Miranda & Hernández-X. 2014; Peinado-Lorca *et al.* 1994, 1995; Peinado-Lorca & Delgadillo-Rodríguez 1990; Rebman & Roberts 2012; Rzedowski 2006). En este sentido, las líneas que describen los tipos de vegetación en este documento representan un esbozo general de las diferentes obras consultadas.

##### Trabajo de campo

La temporalidad del trabajo de campo relativo al levantamiento de datos taxonómicos, dasonómicos y ecológicos de la flora y vegetación del SAR y AP obedece del día 18 al 19 de febrero de 2021, tomando un horario diario de 06:00 a 17:00 hrs. con periodos intercalados de descanso y toma de alimentos. El equipo de trabajo se organizó en cuatro brigadas compuestas cada una por dos especialistas en taxonomía vegetal. Cada brigada realizó exploración de campo equipada con herramientas de geolocalización, cámara fotográfica y de ser necesario presa botánica para toma de muestras vegetales. La fecha de trabajo de campo coincide con los periodos de floración y/o fructificación de varios taxa en la región de estudio, además se consideró importante el registro de las estructuras vegetativas vivas o desecas para lograr un reconocimiento completo de la diversidad de organismos vegetales presentes en las áreas exploradas. Asimismo, las especies vegetales epigeas y estacionales y/o efímeras se muestran esencialmente visibles durante esta época del ciclo anual en la región (Raunkiaer 1934), de esta manera, el trabajo de campo realizado para estas áreas refleja en los registros valores dimensionales y de diversidad suficientemente verosímiles y confiables.

##### Muestreo

En la mayoría de los estudios de la vegetación no es operativo enumerar y medir todos los individuos de la comunidad, por esta razón se realizan muestreos de la misma a fin de estimar el valor de los parámetros de la población vegetal.

##### Tamaño de las unidades muestrales

El tamaño de las unidades muestrales debe satisfacer tres requisitos fundamentales (Matteucci & Colma 1982):

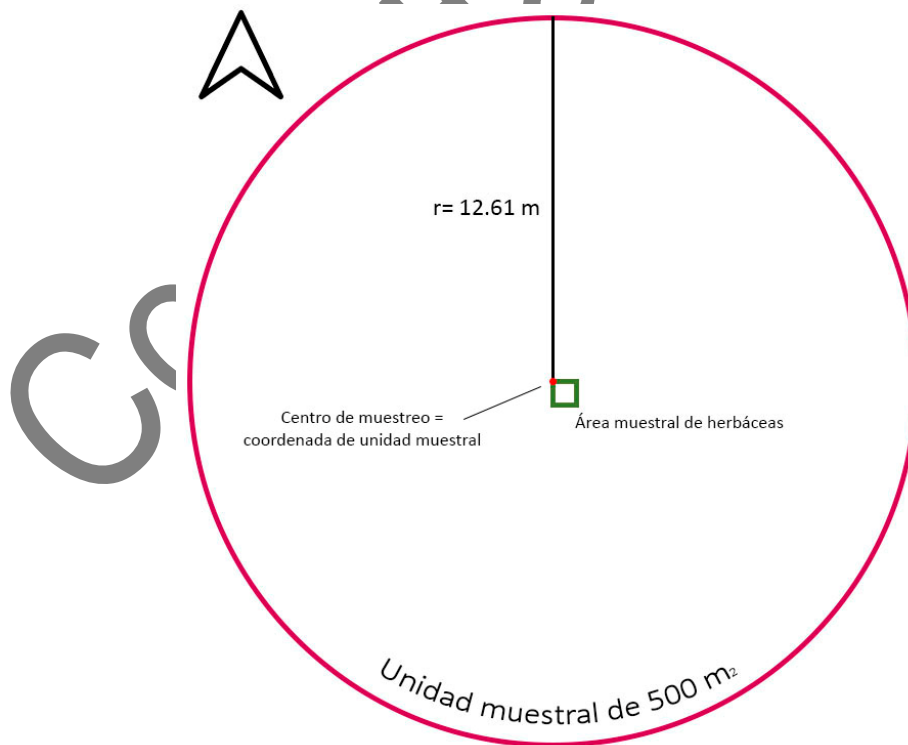
- a) Deben distinguirse claramente,
- b) Las reglas de exclusión e inclusión del material vegetal a medir deben establecerse de antemano y ser respetadas durante la obtención de los datos, y

- c) Una vez seleccionada la forma y el tamaño, deben mantenerse tan uniformes como sea posible a lo largo del trabajo.

Si el modelo espacial de los individuos es aleatorio, puede usarse cualquier tamaño de unidad muestral sin que se altere la precisión de la estimación y su selección depende de consideraciones prácticas (Matteucci & Colma 1982). Esto es, si los individuos a contar son pequeños y muy abundantes es preferible utilizar unidades pequeñas, por otro lado, si los individuos a contar son grandes o se encuentran distribuidos de manera dispersa, las unidades grandes resultan mucho mejores. Es importante considerar que no es conveniente utilizar unidades demasiado pequeñas porque estas destacan los errores de borde, individuos que se encuentran en el borde de la unidad y que presentan un problema de exclusión o inclusión en el muestreo.

Bajo el anterior argumento, el tamaño de las unidades muestrales seleccionado fue de  $500\text{m}^2$ , con una forma circular (radio de  $12.6\text{ m}$ ). Las unidades de muestreo circulares presentan la excelente ventaja de tener menor perímetro que los rectangulares para una misma superficie, lo que se traduce en una menor posibilidad de error al contabilizar a los árboles cuya pertenencia al sitio sea dudosa (Olvera-Vargas *et al.* 1996). El centro de la unidad muestral corresponde a la coordenada registrada para cada punto de muestreo. El área de levantamiento de datos para herbáceas consistió en un polígono cuadrado con superficie de  $1\text{m}^2$ , esta área se delimito con un perímetro físico construido a partir de tubo de  $\frac{1}{2}$  pulgada de PVC, el perímetro superior se posiciono perpendicularmente a la dirección del norte magnético geográfico.

**Figura 42: Representación esquemática del tamaño y forma de la unidad muestral de la vegetación**

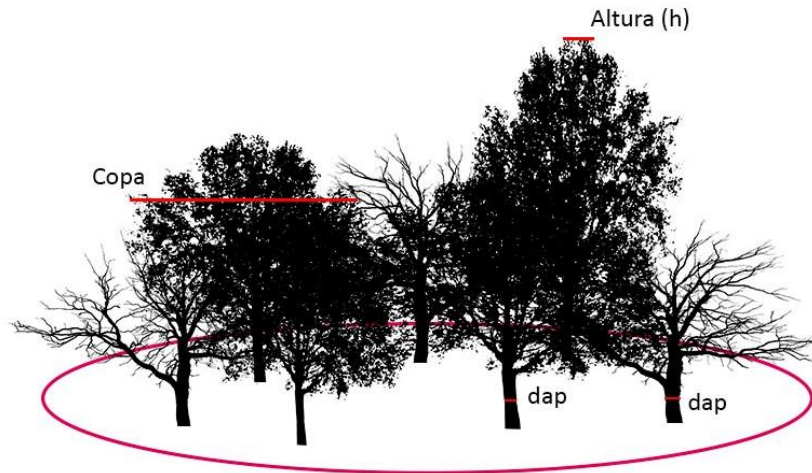




Para el análisis de los individuos se definieron tres categorías en función al biotipo, en donde se establecieron las reglas de inclusión y exclusión conforme a lo siguiente:

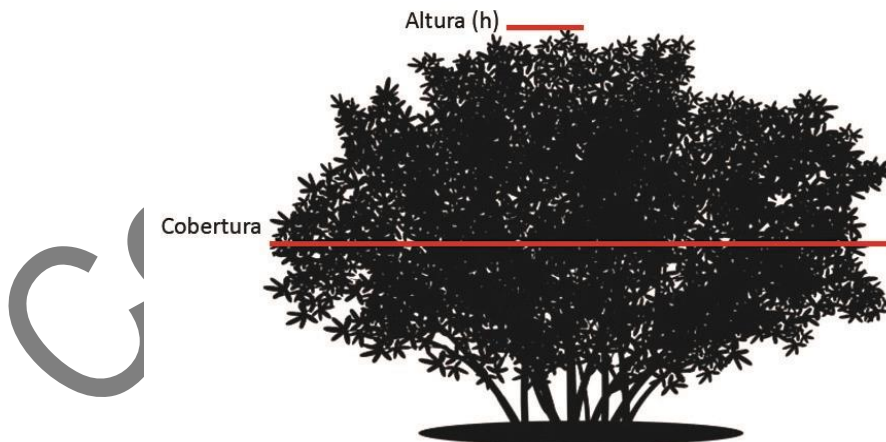
- *Arbóreas*: Todos aquellos individuos de 8 cm de dap (diámetro a la altura del pecho) o mayores. Se registró especie taxonómica, dap, altura total y copa en 500 m<sup>2</sup>.

**Figura 43: Ilustración gráfica del muestreo de arbóreas**



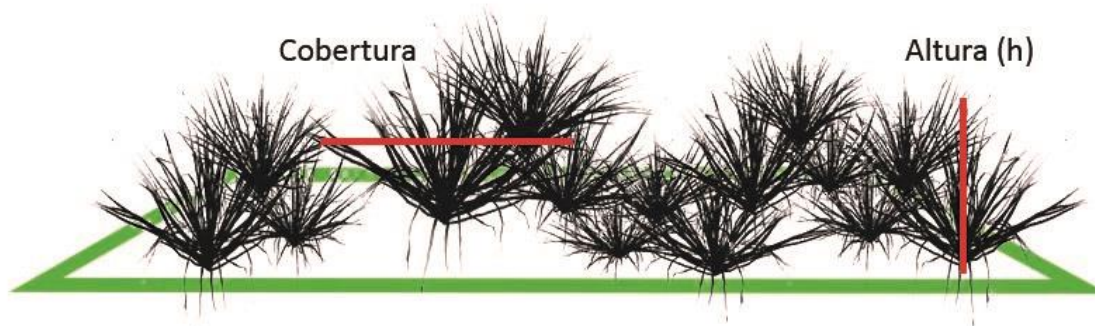
- *Arbustivas*: Todos aquellos individuos mayores a 50 cm de altura y menores a 8 cm de dap. Se registró especie taxonómica, altura media y cobertura en 500 m<sup>2</sup>.

**Figura 44: Ilustración gráfica del muestreo de arbustivas**



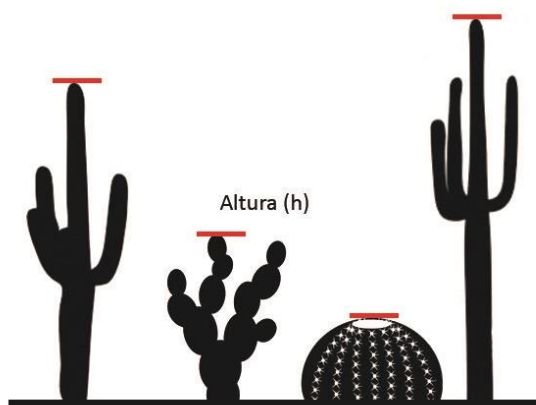
- *Herbáceas*: Todos aquellos individuos de 0 a 49 cm de altura. Para estos se registró especie taxonómica, altura media y cobertura en una superficie de 1 m<sup>2</sup>.

Figura 45: Ilustración gráfica del muestreo de herbáceas



- **Cactáceas:** Todos los individuos suculentos pertenecientes a la familia Cactaceae. Se registró especie taxonómica y altura total.

Figura 46: Ilustración gráfica del muestreo de cactáceas



Cada una de las unidades de muestreo levantadas se distinguió a través de marcas visuales y llamativas, asimismo, las reglas de exclusión e inclusión del material vegetal registrado y la forma y tamaño establecido se respetó para cada una de ellas.

### Tamaño de muestra

Cuanto mayor es el número de las unidades muestrales, más precisa es la estimación de la o las variables consideradas. No obstante, debido al gran costo del muestreo (especialmente en tiempo y esfuerzo) es preciso llegar a un equilibrio en donde el esfuerzo invertido sea equiparable a la cantidad y calidad de la información recabada (McRoberts *et al.* 2015).

Considerando que el área a analizar (SAR y AP) representa una superficie o universo finito (unidad delimitada en ha y  $m^2$ ), y que es posible conocer el total de integrantes de la población (total de muestreos posibles de  $500 m^2$ ), es conveniente el uso de la fórmula para cálculo de muestreos en universos finitos (Valdivieso-Taborga *et al.* 2011). Para el desarrollo de la fórmula es importante comprender los siguientes aspectos:

**Tamaño de la población:** La cantidad total de unidades muestrales en la superficie analizada. Si se está tomando una muestra aleatoria sobre la totalidad de la superficie en el AP (27,662.36 m<sup>2</sup>), entonces el tamaño de la población será de 55.324 muestreos posibles de 500m<sup>2</sup>.

**Margen de error:** Un porcentaje que señala en qué medida se puede esperar que los resultados de los parámetros analizados reflejen un valor parecido al real de la población general. Entre más pequeño sea el margen de error, más cerca se estará de tener el parámetro real con un determinado nivel de confianza.

**Nivel de confianza del muestreo:** Un porcentaje que revela cuánta confianza puedes tener en que tu tamaño de muestra represente un parámetro dentro de un rango determinado. Por ejemplo, un nivel de confianza del 95% significa que puedes tener una seguridad del 95% de que los resultados oscilarán entre los números x y y.

**Variabilidad (coeficiente de variabilidad):** Un porcentaje estimado de diferenciación de un punto a otro, entre más alta la variación, incrementa el tamaño de muestra. Para obtener este valor (Celis-de la Rosa & Labrada-Martagón 2014; Mueller-Dombois & Ellenberg 1974) es necesario la designación de un muestreo piloto con varias repeticiones (ej. 5, 10, 15 etc.), entonces se selecciona un parámetro medible (en este caso número de individuos arbóreos y arbustivos, *I*) para cada una de las repeticiones.

**Tabla 24: Relación de parámetro medible (*I*) en muestreo piloto**

Unidad de muestreo	<i>I</i> =(número de individuos)	<i>I</i> <sup>2</sup>
1	31	961
3	10	100
5	39	1521
6	0	0
7	33	1089
9	10	100
8	0	0
11	10	100
12	0	0
13	19	361
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>4232</b>

El promedio ( $\bar{X}$ ) del parámetro medible seleccionado corresponde a 15.2 individuos. Seguido de esto se calcula la desviación estándar (*s*) mediante la siguiente formula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum I^2 - \frac{(\sum I)^2}{n}}{n - 1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{4232 - \frac{(152)^2}{10}}{10 - 1}} = 14.612$$

Es así que la variación ( $p$ ) es igual a:

$$p = \frac{s * 100}{\bar{X}} = \frac{14.612 * 100}{15.2} = 96.132$$

La fórmula para cálculo de muestreos en universos finitos corresponde a la siguiente (Milton 2007; Wackerly *et al.* 2010):

$$n = \frac{\frac{z^2 * p (1 - p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 * p (1 - p)}{e^2 N}\right)}$$

Donde:

$n$  = tamaño de muestra

$N$  = tamaño de la población

$e$  = margen de error (porcentaje expresado con decimales)

$p$  = variabilidad (porcentaje expresado con decimales)

$z$  = puntuación  $z$ . la puntuación  $z$  es la cantidad de desviaciones estándar que una proporción determinada se aleja de la media. La siguiente tabla permite encontrar la puntuación  $z$  adecuada:

**Tabla 25: Relación de Nivel de confianza y puntuación  $z$**

Nivel de confianza deseado	80%	85%	90%	<b>95%</b>	99%
Puntuación $z$	1.28	1.44	1.65	<b>1.96</b>	2.58

De acuerdo con SEMARNAT (2017), el tamaño de muestra debe tener niveles de confianza no menores al 95%, por lo que la puntuación de  $z$  mínima a considerar es de 1.96. Conociendo esto, se desglosa la fórmula de la siguiente manera:

$$n = \frac{\frac{1.96^2 * 0.961 (1 - 0.961)}{0.1^2}}{1 + \left(\frac{1.96^2 * 0.961 (1 - 0.961)}{0.1^2 * 55.324}\right)} = 14^2$$

Una vez calculado el tamaño de muestra y conociendo que el número mínimo de puntos de muestreo para generar un estimado confiable de parámetros vegetales es de 14 sitios de

<sup>2</sup> El resultado debe redondearse al entero inmediato superior (Celis-de la Rosa & Labrada-Martagón 2014)

levantamiento en el AP, este último valor se convierte en el universo o población a considerar para calcular el tamaño de muestra del SAR, desglosando así la misma fórmula:

$$n = \frac{\frac{1.96^2 * 0.961 (1 - 0.961)}{0.1^2}}{1 + \left(\frac{1.96^2 * 0.961 (1 - 0.961)}{0.1^2 * 14}\right)} = 13$$

En este sentido, se expone que el tamaño de muestra levantado en el SAR corresponde a 13 unidades muestrales y 14 sitios para la superficie del AP, y en ambos casos, los mínimos establecidos estadísticamente fueron cumplidos.

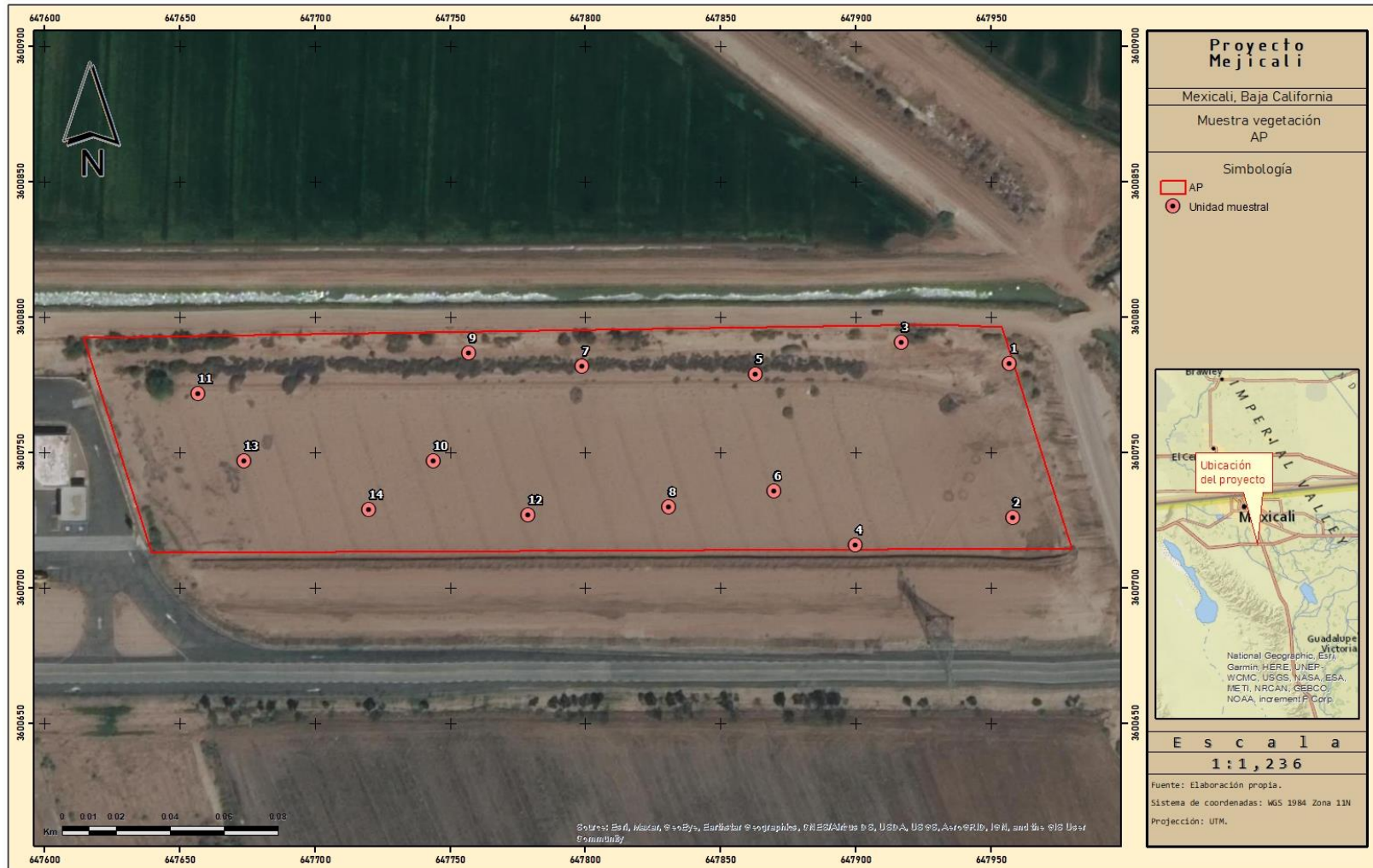
### **Distribución de las unidades muestrales**

La ubicación de las unidades muestrales se definió a partir del sistema de coordenadas UTM con proyección WGS84, a continuación, se presentan las coordenadas para cada unidad levantada en el AP y SAR:

**Tabla 26: Coordenadas de ubicación de unidades muestrales del AP**

Unidad	Norte (X)	Este (Y)		Unidad	Norte (X)	Este (Y)
1	647957	3600783		8	647831	3600730
2	647958	3600726		9	647757	3600787
3	647917	3600791		10	647744	3600747
4	647900	3600716		11	647657	3600772
5	647863	3600779		12	647779	3600727
6	647870	3600736		13	647674	3600747
7	647799	3600782		14	647720	3600729

Figura 47: Ubicación de las unidades muestrales de vegetación dentro del AP



**Tabla 27: Coordenadas de ubicación de unidades muestrales del SAR**

Unidad	Norte (X)	Este (Y)		Unidad	Norte (X)	Este (Y)
1	646627	3600792		8	646348	3600778
2	646923	3601762		9	646026	3600503
3	646923	3602242		10	648359	3599648
4	646930	3601463		11	649078	3599645
5	646833	3600799		12	647336	3600285
6	647374	3600093		13	648243	3601227
7	649020	3600833				

Consulta Pública

Figura 48: Ubicación de las unidades muestrales de vegetación dentro del SAR





### **Curva de acumulación de especies**

Una herramienta que permite visualizar el éxito del tamaño de muestra y permite generar una visión gráfica del avance en el registro de datos conforme al esfuerzo de muestreo es la curva de acumulación de especies.

En una curva de acumulación de especies, la incorporación de registros de especies al inventario se relaciona estrechamente con el esfuerzo de muestreo. Cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el número de especies acumuladas. Al inicio, se registran sobre todo especies frecuentes, y la adición de especies al inventario se produce rápidamente; por tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada. A medida que prosigue el muestreo son las especies menos frecuentes, así como los individuos de especies provenientes de otros lugares, los que hacen crecer el inventario, por lo que la pendiente de la curva desciende. El momento en el que está pendiente desciende a cero acumulaciones (asintota) corresponde, teóricamente, con el número total de especies que podemos encontrar en la zona analizada (Colwell *et al.* 2004; Colwell & Coddington 1994; Gotelli & Colwell 2001; Soberón-M & Llorente-Bousquets 1993).

Las curvas de acumulación permiten:

- 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación,
- 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y
- 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona.

Debido a la enorme potencia de cálculo de los ordenadores actuales y la aplicabilidad de este método tan costoso computacionalmente, el análisis de la curva se realizó por medio del programa estadístico R (R Core Team 2020) por medio de los paquetes BiodiversityR (Kindt & Coe 2005), dismo (Hijmans *et al.* 2020) y R commander (Fox 2005, 2017; Fox & Bouchet-Valat 2020) los cuales fueron programados para estimar el incremento de especies por unidad muestral con 100 permutaciones; es decir, 100 combinaciones diferentes que permiten estimar el promedio y desviación estándar de la incorporación de especies por sitio de muestreo.

### **Estimación de especies**

Dado que la riqueza de especies ( $S$ ) depende del tamaño del muestreo, se puede esperar que no todas las especies que ocurren dentro del área de estudio (AP o SAR) sean registradas. Es así que han sido desarrollados diferentes métodos para estimar el número total de especies de un área de estudio. Estos métodos dependen de que los sitios muestrales hayan sido levantados al azar. Es importante conocer que un método pueda ser más preciso en una situación y otro método será mejor para una segunda situación, sin embargo, debido a la ausencia de datos para verificar la precisión de extrapolación, no puede ser determinado el mejor método. Es así que con el fin de generar un panorama lo más completo posible acerca de la riqueza específica estimada, se recomienda el uso de más de uno de ellos, el mejor enfoque es esperar que la riqueza total correcta se encuentre en algún lugar dentro de los rangos dados por cada método.

Para la estimación de riqueza de especies se utilizó el mismo programa y paquetes utilizados para el cálculo de la curva de acumulación de especies. Los resultados expresan el cálculo de las fórmulas de Bootstrap (Efron 1987; Smith & van Belle 1984) y Chao (Chao 1987; Chao & Chiu 2016).

### Trabajo de gabinete

Con el objetivo de identificar la flora observada y registrada durante el trabajo de campo, se determinó el material fotográfico y vegetal con uso de estereoscopio e información obtenida de trabajos literarios enfocados en la región (Delgadillo-Rodríguez & Macías-Rodríguez 2002; Rebman *et al.* 2016; Rebman & Roberts 2012; Red de Herbarios del noroeste de México n.d.), así como trabajos monográficos de grupos taxonómicos a nivel familiar o genérico teniendo preferencia por aquellas obras en las que se incluyeran claves taxonómicas. La nomenclatura e identidad de los taxones determinados fue confirmada a través de las herramientas digitales *Tropicos* (Missouri Botanical Garden n.d.) y *JSTORPlants* (JSTOR n.d.).

Se realizó una revisión y comparación exhaustiva de las especies vegetales registradas en la flora del AP y del SAR con las listadas presentadas en la NOM-059-SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT 2010, 2020) y la Lista Roja de Especies Amenazadas (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, IUCN 2020) a fin de identificar las especies susceptibles y su categoría de riesgo en ambas superficies.

La NOM-059-SEMARNAT tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, sus categorías se delimitan de la manera siguiente:

- Probablemente extinta en el medio silvestre (E),
- En peligro de extinción (P),
- Amenazadas (A),
- Sujetas a protección especial (Pr).

Por otro lado, la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) ha evolucionado para convertirse en la fuente de información más exhaustiva del mundo al respecto del estado de conservación global de especies de animales, hongos y plantas. Las categorías y criterios de la Lista Roja de la IUCN constituyen un sistema de fácil comprensión para clasificar especies de alto riesgo de extinción global. Sus categorías se exponen a continuación (IUCN 2012):

- Extinta (EX),
- Extinta en estado silvestre (EW),
- En peligro crítico (CR),
- En peligro (EN),
- Vulnerable (VU),
- Casi amenazada (NT),
- Preocupación menor (LC),
- Datos insuficientes (DD),

- No evaluado (NE) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

## Parámetros Cuantitativos

### Índice de Valor de Importancia

Los parámetros cuantitativos más importantes y usualmente aplicados en una comunidad vegetal muestreada son (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974):

- 1) Número de individuos o densidad,
- 2) Frecuencia, el número de veces que una especie registrada aparece en los puntos de muestreo (presencia o ausencia por punto de muestreo), y
- 3) Cobertura, ya sea del área de la copa, ramas o del área basal.

El índice de valor de importancia (IVI) define cuales de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam & Curtis 1956). Este valor se obtiene mediante la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa.

$$\begin{aligned} \text{Índice de valor de importancia} &= IVI \\ &= \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa} \end{aligned}$$

#### Densidad (= abundancia)

Este parámetro se relaciona con el recuento de individuos por unidad de área. El conteo generalmente se realiza en cada unidad de muestreo y sus repeticiones para la superficie total analizada. Posteriormente, se calcula la suma de los individuos por especie para el área total muestreada, y el resultado se expresa en términos de densidad de especies por unidad de área conveniente, como metro cuadrado, acre o hectárea (Curtis & McIntosh 1950; Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

$$\text{Densidad} = D = \frac{\text{Total del no. de individuos de } i \text{ especie registrada} = n_i}{\text{Total del área examinada}} \times 100$$

La densidad también se puede expresar como un valor porcentual. Esto se hace dividiendo el número de individuos de una especie dada por el número total de individuos de todas las especies. Por tanto, el porcentaje de densidad es totalmente independiente del área, al menos en su método de cálculo, y en realidad es un término relativo, mejor conocido como densidad relativa (Cottam & Curtis 1956; Curtis & McIntosh 1950).

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{No. de individuos de la especie } i = n_i}{\text{Total del no. de individuos de todas las especies}} \times 100$$

Este último método se realiza también para el conjunto de las especies de todos los estratos y se denomina Abundancia relativa únicamente para diferenciar el valor de los encontrados para cada estrato individual.

#### Frecuencia (= balance)

La frecuencia se relaciona con el número de veces que ocurre una especie en un número determinado de unidades de muestreo colocadas repetidamente. Se expresa como una fracción del total, generalmente en porcentaje. No se trata de un conteo, solo un registro de la presencia de especies. La frecuencia es un parámetro cuantitativo mucho más estable

que el conteo de individuos o la medición de la cobertura (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

$$\text{Frecuencia} = F = \frac{\text{No. de unidades de muestreo en los que la especie } i \text{ aparece}}{\text{Total de no. de unidades de muestreo examinadas}} \times 100$$

Los valores de frecuencia han sido sometidos a una considerable manipulación (Raunkiaer 1934). Entre los conceptos que se han introducido se encuentra la suma porcentual de frecuencia, o frecuencia relativa. Este es el valor de frecuencia de una especie dada dividido por el total de los valores de frecuencia para todas las especies.

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } i}{\text{Suma de los valores de frecuencia de todas las especies}} \times 100$$

### Cobertura

Por lo general, la cobertura se define como la proyección vertical del área de la copa o brote de una especie a la superficie del suelo expresada como una fracción o porcentaje de un área de referencia. Esta definición se aplica tanto a los métodos de estimación de cobertura como a la medición. En lugar del área de la copa, la cobertura también puede implicar la proyección del área basal (AB) en la superficie del suelo. El área basal es el contorno del área de una planta cerca de la superficie del suelo. En los árboles, se mide a través del diámetro, generalmente a la altura del pecho (dap), 1,5 m por encima del suelo, mediante la fórmula  $\pi r^2$  donde  $r$  es igual a  $\frac{1}{2}$  dap. La cobertura como parámetro de medición ha sido resaltada como de mayor importancia ecológica que la densidad. Esta idea se basa en la observación de que la cobertura proporciona una mejor medida de la biomasa vegetal que el número de individuos.

La relación de del área basal de una especie con el gran total de áreas basales de todas las especies expresado en porcentaje es conocida como dominancia relativa.

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Total de la suma de áreas basales de la especie } i}{\text{Total de la suma de áreas basales de todas las especies}} \times 100$$

### **Índices de Riqueza Específica**

La riqueza específica es un concepto que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. un índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de una comunidad sea el número total de especies ( $S$ ). No obstante, es prácticamente imposible registrar todas las especies de una comunidad y, como  $S$  depende del tamaño de la muestra, es limitado como índice comparativo. Los índices propuestos para medir la riqueza de especies, de manera independiente al tamaño de la muestra, se basan en la relación entre  $S$  y el número total de individuos observados o  $N$ , que se incrementa con el tamaño de la muestra.

### Índice de Margalef

El índice de Margalef ( $D_{Mg}$ ) es una forma sencilla de medir la biodiversidad ya que proporciona datos de riqueza de especies de la vegetación. Mide el número de especies por número de individuos especificados o la cantidad de especies por área en una muestra (Sherwin & Fornells 2019). Su fórmula es:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln(N + 1)}$$

donde:

$S$  = número de especies.

$N$  = número total de individuos.

Los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta biodiversidad (Magurran 1988).

### Índice de diversidad de Menhinick

El índice de diversidad de Menhinick ( $D_{Mn}$ ) al igual que el índice de Margalef se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra.

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

### Índices de Diversidad

Los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad. En algunos casos el valor del índice de diversidad estimado 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)

### Índice de dominancia de Simpson

El índice de dominancia de Simpson ( $D_{Si}$ ) considera la probabilidad que dos individuos de la población seleccionados al azar sean de la misma especie. Indica la relación existente entre riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especie (Bouza & Covarrubias 2005; Simpson 1949). Su expresión es:

$$D_{Si} = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

donde:

$p_i$  = proporción entre  $n_i$  y  $N$ .

$n_i$  = número de individuos de la especie  $i$ .

El índice de dominancia de Simpson muestra resultados entre 0 a 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre las demás; proyectando ecosistemas más homogéneos. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como  $1 - D_{Si}$  (Magurran 1988).

### **Índice de Shannon-Weaver**

El índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies (Shannon & Weaver 1949). Su fórmula es:

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$$

El índice de Shannon-Weaver adquiere valores entre 0 (cuando hay una sola especie) y el logaritmo neperiano de  $S$  (cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos) (Magurran 1988).

### **Índice de Equitabilidad**

Si todas las especies en una muestra muestran la misma abundancia el índice usado para medir la de equitabilidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas.

### **Índice de Pielou**

El índice de Pielou ( $J'$ ) se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies (Pielou 1975).

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

donde:

$H'_{max}$  = logaritmo natural de  $S$

Su valor puede variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran 1988).

### **Índices de Similitud**

Los índices o indicadores de similitud permiten cuantificar las variaciones que ocurren en la estructura de una o varias comunidades, en este caso, permiten generar una comparación de variables entre la comunidad vegetal del AP y la presente en el SAR. Existen dos tipos, los cualitativos, que consideran el número de especies presentes y las especies comunes en ambas comunidades, sin tomar en cuenta la abundancia particular de cada especie (Sørensen-Dice y Jaccard) y los cuantitativos que incluyen esta última variable (Morisita y Horn).

### **Índice de Sørensen-Dice**

El índice de Sørensen-Dice ( $G$ ) compara dos comunidades en función del número de especies que posee cada una de ellas y el número de especies comunes entre ellas (Dice 1945; Sørensen 1948). Su fórmula corresponde a la siguiente:

$$G = \frac{2S_{12}}{S_1 + S_2} * 100$$

donde:

$S_1$  = número de especies en el ensamble 1 (AP)

$S_2$  = número de especies en el ensamble 2 (SAR)

$S_{12}$  = número de especies compartidas entre el ensamble 1 y 2

El resultado final se expresa en un porcentaje de similitud.

### **Índice de Jaccard**

El índice de Jaccard ( $L$ ) evalúa las mismas variables evaluadas por el índice de Sørensen-Dice (Jaccard 1908). Su fórmula es:

$$L = \frac{S_{12}}{S_1 + S_2 - S_{12}} * 100$$

De igual manera que el índice anterior, el resultado final se expresa en porcentaje de similitud.

### **Índice de Morisita**

El índice de Morisita ( $I_\sigma$ ) se basa en el índice de dominancia de Simpson, y se determina mediante la siguiente fórmula (Morisita 1962):

$$I_\sigma = \frac{2 \sum (ni_1 ni_2)}{(D_{Si1} + D_{Si2}) N_1 N_2}$$

donde:

$ni_1$  = número de individuos de la especie  $i$  en el ensamble 1 (AP).

$ni_2$  = número de individuos de la especie  $i$  en el ensamble 2 (SAR).

$D_{Si1}$  = índice de dominancia de Simpson en el ensamble 1 (AP).

$D_{Si2}$  = índice de dominancia de Simpson en el ensamble 2 (SAR).

$N_1$  = número total de individuos en el ensamble 1 (AP).

$N_2$  = número total de individuos en el ensamble 2 (SAR).

El rango de variación de este índice es de 0 para comunidades no similares, hasta aproximadamente 1 cuando son idénticas.

### **Índice de Horn**

El índice de Horn ( $R_o$ ) tiene base en el índice de diversidad de Shannon-Weaver, el procedimiento es laborioso y consiste en las siguientes etapas:

1. Determinar el índice de Shannon-Weaver para cada comunidad ( $H'_1, H'_2$ )
2. Calcular el mismo índice para los datos agrupados como si fueran una misma comunidad ( $H'_3$ ). Este valor disminuye cuando las comunidades son similares y crece cuando son diferentes.
3. Determinar el valor del mismo índice considerando que todas las especies de ambas comunidades son distintas, es decir, como si no existieran especies comunes entre las dos comunidades ( $H'_4$ ).
4. Determinar el índice de Shannon-Weaver promedio ( $H'_5$ ) entre  $H'_1$  y  $H'_2$ , ponderados con sus respectivos  $N_1$  y  $N_2$  de cada comunidad.

El índice se determina mediante la siguiente relación:

$$R_o = \frac{H'_4 - H'_3}{H'_4 - H'_5}$$

El rango de variación de este índice es de 0 para comunidades no similares, hasta aproximadamente 1 cuando más parecidas. Debido al alto esfuerzo de cálculo de este índice, se utilizó el programa PAST (Hammer *et al.* 2001) para encontrar el resultado para cada agrupación analizada.

#### **4.2.2.1.3 Resultados**

### **SAR**

#### **Tipos de vegetación**

#### **Clasificación de INEGI serie VI**

De acuerdo con la cartografía de INEGI, además del registro de áreas con asentamientos humanos también se delimita una superficie con uso de suelo concerniente a:

#### **Agricultura de riego anual y semipermanente (RAS)**

Se trata de un sistema agrícola donde el suministro de agua depende de los riegos suministrados durante al menos el 80 % del ciclo de producción, asimismo, este ciclo de producción mantiene un periodo cercano al año de duración combinado (policultivo) con un cultivo de producción de dos a diez años.

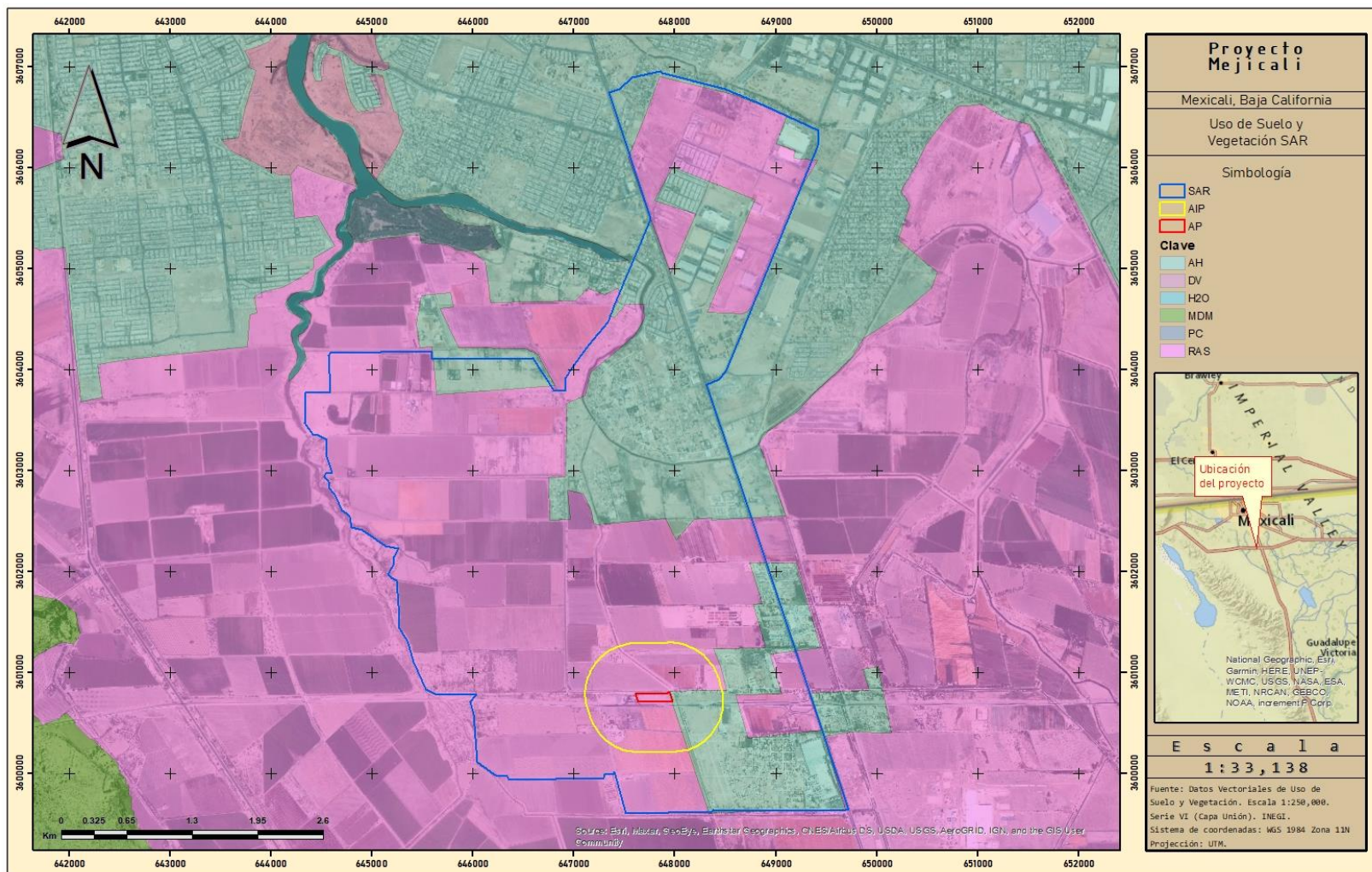


### **Vegetación actual**

Actualmente el área delimitada para el SAR, posee áreas con asentamientos humanos intercaladas con superficies de cultivo de trigo (*Triticum aestivum* y *Triticum durum*). Las especies más comunes como malezas ruderales corresponden a *Atriplex torreyi* var. *torreyi* (Chamizo), *Pluchea sericea* (Cachanilla), *Tamarix chinensis* (Tamarisco), *T. aphylla* (Taray), *Arundo donax* (Carrizo), *Parkinsonia aculeata* (Retama), *Eucalyptus camaldulensis* (Eucalipto), *Washingtonia robusta* (Palma blanca), *Phoenix dactylifera* (Datilera) y *Chloracantha spinosa* (Mala mujer). En este sentido no existe un tipo de vegetación dentro del SAR.

Consulta Pública

Figura 49: Uso de suelo y Vegetación, de acuerdo a INEGI, serie VI



## Flora

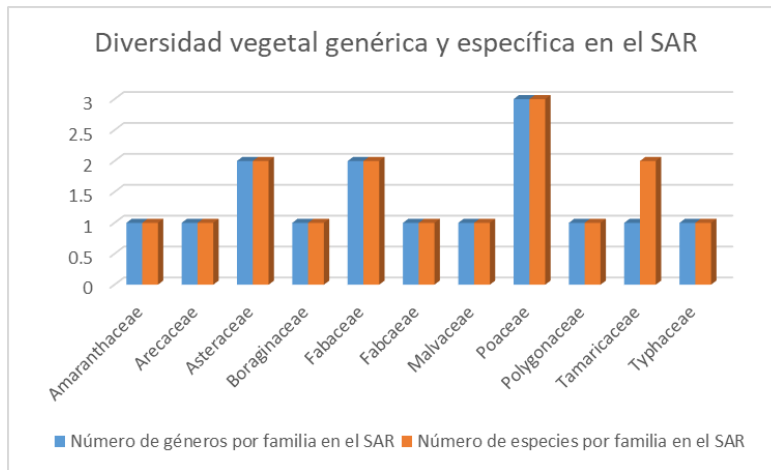
Se presentan el listado florístico de la cubierta vegetal muestreada en el SAR:

Tabla 28: Listado de especies vegetales registradas para el SAR

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES	Referencia
Amaranthaceae	<i>Atriplex torreyi</i> var. <i>torreyi</i>	Chamizo	-	LC	-	(Brown 1956)
Areaceae	<i>Washingtonia robusta</i>	Palma blanca	-	LC	-	(Quero 1989; Rebman & Roberts 2012)
Asteraceae	<i>Chloracantha spinosa</i>	Mala mujer	-	LC	-	(Rebman & Roberts 2012)
	<i>Pluchea sericea</i>	Cachanilla	-	LC	-	(Rebman & Roberts 2012)
Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hediondilla	-	LC	-	(Rebman & Roberts 2012)
Fabaceae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	-	LC	-	(Rebman & Roberts 2012; Thompson 1980)
	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Retama	-	LC	-	(Johnston & Rose 1924; Rebman & Roberts 2012)
	<i>Prosopis odorata</i>	Mezquite	-	LC	-	(Palacios 2006; Rebman & Roberts 2012)
Malvaceae	<i>Malvella leprosa</i>	Malva de salitral	-	LC	-	(Fryxell 1988)
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	-	LC	-	(Baldwin <i>et al.</i> 2012)
	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate Buffel	-	LC	-	(Baldwin <i>et al.</i> 2012)
	<i>Sporobulus airoides</i>	Zacate alcalino	-	LC	-	(Baldwin <i>et al.</i> 2012)
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	Cañalgre	-	LC	-	(Rebman & Roberts 2012; Rechinger 1937)
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i>	Taray	-	LC	-	(Rebman & Roberts 2012; Villar <i>et al.</i> 2014)
	<i>Tamarix chinensis</i>	Tamarisco	-	LC	-	(Rebman & Roberts 2012; Villar <i>et al.</i> 2014)
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	Tule	-	LC	-	(Rebman & Roberts 2012)

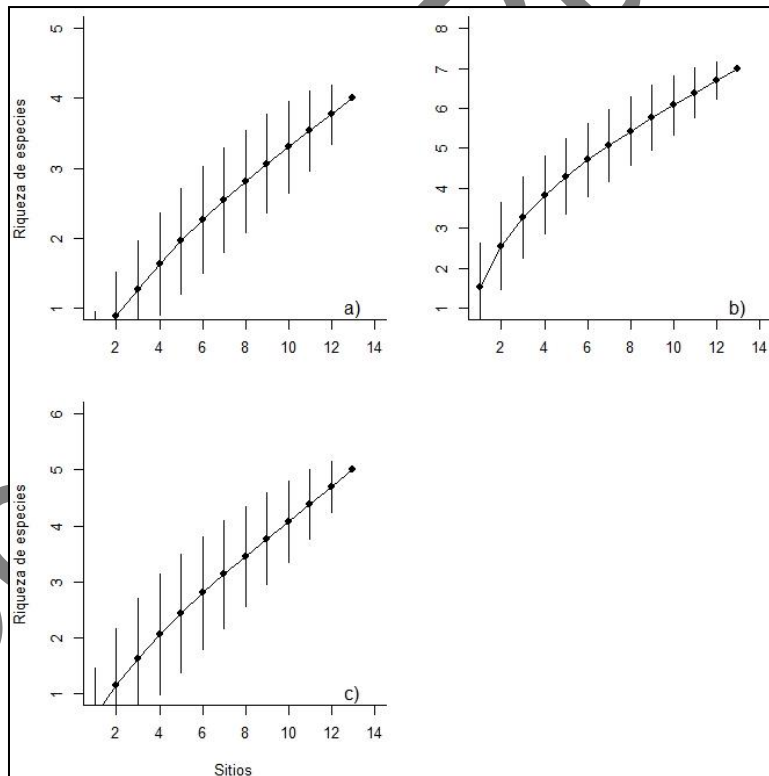
La flora registrada se encuentra compuesta por 16 especies distribuidas en 15 géneros y 11 familias vegetales. Todas las especies se encuentran categorizadas como malezas o beneficiadas por el disturbio, incluso algunas de ellas son entidades introducidas en México, como las pertenecientes a los géneros *Tamarix* y *Eucalyptus*. Ninguno de los taxa registrados se encuentra categorizado bajo algún estado de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT, IUCN o apéndices CITES.

Figura 50: Gráfica comparativa de la diversidad vegetal genérica y específica muestreada en el SAR



### Curva de acumulación de especies

Figura 51: Curvas de acumulación de especies del SAR: a) arbóreas; b) arbustivas, c) herbáceas



Las gráficas anteriores señalan la intensidad del incremento de especies conforme avanza el esfuerzo de muestreo. Los datos calculados para cada estrato señalan que, en caso de aumentar el esfuerzo de muestreo en el SAR, es posible encontrar una especie más para el estrato arbóreo con un soporte del 23%, así como para los estratos arbustivo y herbáceo con un soporte del 30%. Sin embargo, es importante señalar aquí, que la totalidad de las especies registradas en el AP, fueron también registradas en el muestreo del SAR. En este sentido, el levantamiento de datos dasonómicos en el SAR, refleja un panorama de la flora verosímil y comparable con el registrado en el AP.

**Tabla 29: Estimación de especies en el SAR**

Estrato	Riqueza (S)	Bootstrap	Chao
Arbóreas	4	5.093	6.769
Arbustivas	7	8.448	12.538
Herbáceas	5	6.421	10.538

En cuanto a los estimados resultantes de los métodos de Bootstrap y Chao, las especies faltantes por estrato oscilan entre 1 a 5 taxa.

## Parámetros Cuantitativos

### Índice de Valor de Importancia

- Arbóreas

Tabla 30: Índice de Valor de Importancia del estrato arbóreo en el SAR

Arbóreas											
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Individuos	Densidad	Apariciones	Frecuencia	AB	Densidad relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI
1	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	3	0.046	1	7.692	0.127	27.273	16.667	2.759	46.698
2	<i>Prosopis odorata</i>	Mezquite	4	0.062	3	23.077	0.402	<b>36.364</b>	<b>50.000</b>	8.720	95.083
3	<i>Tamarix aphylla</i>	Taray	3	0.046	1	7.692	3.893	27.273	16.667	<b>84.333</b>	<b>128.272</b>
4	<i>Washingtonia robusta</i>	Palma blanca	1	0.015	1	7.692	0.193	9.091	16.667	4.188	29.946
<b>Total</b>			<b>11</b>	<b>0.169</b>	<b>6</b>	<b>46.154</b>	<b>4.616</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Para el estrato arbóreo en el SAR, la especie fisonómicamente dominante corresponde a *Tamarix aphylla* (Taray) esto con relación a la masiva talla que la especie puede llegar a ocupar, no obstante, la especie con mayor cantidad de organismos y frecuencia de aparición el SAR corresponde a *Prosopis odorata* (Mezquite).

- Arbustivas

Tabla 31: Índice de Valor de Importancia del estrato arbustivo en el SAR

Arbustivas											
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Individuos	Densidad	Apariciones	Frecuencia	Cobertura	Densidad relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI
1	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	42	0.646	1	7.692	94.5	20.290	5	15.770	41.060
2	<i>Atriplex torreyi</i> var. <i>torreyi</i>	Chamizo	55	0.846	8	61.538	211.5	26.570	<b>40</b>	<b>35.294</b>	<b>101.864</b>
3	<i>Chloracantha spinosa</i>	Mala mujer	73	1.123	5	38.462	179	<b>35.266</b>	25	29.871	90.136
4	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Retama	2	0.031	1	7.692	2	0.966	5	0.334	6.300
5	<i>Pluchea sericea</i>	Cachanilla	20	0.308	3	23.077	96.5	9.662	15	16.103	40.765
6	<i>Tamarix chinensis</i>	Tamarisco	1	0.015	1	7.692	12.25	0.483	5	2.044	7.527
7	<i>Typha domingensis</i>	Tule	14	0.215	1	7.692	3.5	6.763	5	0.584	12.347
<b>Total</b>			<b>207</b>	<b>3.185</b>	<b>20</b>	<b>153.846</b>	<b>599.25</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

En cuanto al estrato arbustivo, la especie más valiosa de acuerdo a este índice es *Atriplex torreyi* var. *torreyi* (Chamizo) en relación a la talla y frecuencia de aparición de esta especie en el SAR, por otro lado, *Chloracantha spinosa* (Mala mujer) posee una mayor cantidad de registros en muestreo, por lo que su valor de Densidad relativa resulta mayor.

- Herbáceas

Tabla 32: Índice de Valor de Importancia del estrato herbáceo en el SAR

Herbáceas											
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Individuos	Densidad	Apariciones	Frecuencia	Cobertura	Densidad relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI
1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate Buffel	122	1.877	1	7.692	10.98	<b>47.656</b>	12.5	<b>47.044</b>	107.200
2	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hediondilla	21	0.323	1	7.692	1.89	8.203	12.5	8.098	28.801
3	<i>Malvella leprosa</i>	Malva de salitral	97	1.492	4	30.769	6.47	37.891	<b>50</b>	27.721	<b>115.611</b>
4	<i>Rumex crispus</i>	Cañaigre	4	0.062	1	7.692	1	1.563	12.5	4.284	18.347
5	<i>Sporobulus airoides</i>	Zacate alcalino	12	0.185	1	7.692	3	4.688	12.5	12.853	30.041
<b>Total</b>			<b>256</b>	<b>3.938</b>	<b>8</b>	<b>61.538</b>	<b>23.34</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Por último, el estrato herbáceo muestra su valor más alto en *Malvella leprosa* (Malva de salitral) en relación a sus frecuentes apariciones sobre terrenos secos y salinos del SAR, sin embargo en cuanto a cantidad de organismos y biomasa acumulada, *Cenchrus ciliaris* (Zacate Buffel), encontró también un valor importante en el índice.

## Abundancia relativa

Tabla 33: Abundancia relativa de las especies vegetales en el SAR

Nombre Científico	Nombre Común	Número de individuos registrados	Abundancia relativa = Densidad relativa
<i>Arundo donax</i>	Carrizo	42	8.861
<i>Atriplex torreyi</i> var. <i>torreyi</i>	Chamizo	55	11.603
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate Buffel	122	<b>25.738</b>
<i>Chloracantha spinosa</i>	Mala mujer	73	15.401
<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hediondilla	21	4.430
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	3	0.633
<i>Malvella leprosa</i>	Malva de salitral	97	20.464
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Retama	2	0.422
<i>Pluchea sericea</i>	Cachanilla	20	4.219
<i>Prosopis odorata</i>	Mezquite	4	0.844
<i>Rumex crispus</i>	Cañaigre	4	0.844
<i>Sporobulus airoides</i>	Zacate alcalino	12	2.532
<i>Tamarix aphylla</i>	Taray	3	0.633
<i>Tamarix chinensis</i>	Tamarisco	1	0.211
<i>Typha domingensis</i>	Tule	14	2.954
<i>Washingtonia robusta</i>	Palma blanca	1	0.211
<b>Total</b>		<b>474</b>	<b>100</b>

En cuanto al valor general de abundancia, resulta elevado el valor encontrado para *Cenchrus ciliaris*, lo que confirma la importancia del valor obtenido en el índice anterior para esta especie.

### Índice de Margalef

- Arbóreas

Tabla 34: Índice de Margalef para el estrato arbóreo en el SAR

Índice de Margalef	
<b>Dmg</b>	1.207

- Arbustivas

Tabla 35: Índice de Margalef para el estrato arbustivo en el SAR

Índice de Margalef	
<b>Dmg</b>	1.124

- Herbáceas



**Tabla 36: Índice de Margalef para el estrato herbáceo en el SAR**

Índice de Margalef	
<b>Dmg</b>	0.721

En cuanto a los índices anteriores, la diversidad específica calculada por este índice señala que, para todos los estratos, la diversidad de especies es baja en relación a la obtención de valores inferiores a 2.

**Índice de diversidad de Menhinick**

- Arbóreas

**Tabla 37: Índice de Menhinick para el estrato arbóreo en el SAR**

Índice de Menhinick	
<b>Dmn</b>	1.206

- Arbustivas

**Tabla 38: Índice de Menhinick para el estrato arbustivo en el SAR**

Índice de Menhinick	
<b>Dmn</b>	0.487

- Herbáceas

**Tabla 39: Índice de Menhinick para el estrato herbáceo en el SAR**

Índice de Menhinick	
<b>Dmn</b>	0.313

En cuanto al segundo índice de diversidad de especies, los valores señalados confirman también una baja diversidad específica en el SAR, lo que señala que la cantidad de especies encontradas en el SAR no representa una cubierta vegetal y/o flora especialmente rica o nutrida de taxa.

**Índice de dominancia de Simpson**

- Arbóreas

**Tabla 40: Índice de dominancia de Simpson para el estrato arbóreo en el SAR**

Índice de dominancia de Simpson					
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	<i>ni</i>	<i>pi</i>	$(pi)^2$
1	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	3	0.273	0.074
2	<i>Prosopis odorata</i>	Mezquite	4	0.364	0.132
3	<i>Tamarix aphylla</i>	Taray	3	0.273	0.074
4	<i>Washingtonia robusta</i>	Palma blanca	1	0.091	0.008
<b>Total</b>			<b>11</b>	<b>1</b>	<b>0.289</b>
			<b>Dsi</b>	0.289	
			<b>1-Dsi</b>	0.711	

La relación número de especies y número de organismo registrados calculada por este índice sugiere una buena distribución de individuos arbóreos entre las especies registradas, por ende, el índice de diversidad se estima como bueno para el estrato.

- Arbustivas

**Tabla 41: Índice de dominancia de Simpson para el estrato arbustivo en el SAR**

Índice de dominancia de Simpson					
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	<i>ni</i>	<i>pi</i>	$(pi)^2$
1	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	42	0.203	0.041
2	<i>Atriplex torreyi</i> var. <i>torreyi</i>	Chamizo	55	0.266	0.071
3	<i>Chloracantha spinosa</i>	Mala mujer	73	0.353	0.124
4	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Retama	2	0.010	0.000
5	<i>Pluchea sericea</i>	Cachanilla	20	0.097	0.009
6	<i>Tamarix chinensis</i>	Tamarisco	1	0.005	0.000
7	<i>Typha domingensis</i>	Tule	14	0.068	0.005
<b>Total</b>			<b>207</b>	<b>1</b>	<b>0.250</b>
			<b>Dsi</b>	0.250	
			<b>1-Dsi</b>	0.750	

El estrato arbustivo presenta la misma situación anterior, en donde existe una buena relación especie-número de individuos, por lo que la diversidad del estrato se calcula como buena.

- Herbáceas

**Tabla 42: Índice de dominancia de Simpson para el estrato herbáceo en el SAR**

Índice de dominancia de Simpson					
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	<i>ni</i>	<i>pi</i>	$(pi)^2$
1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate Buffel	122	0.477	0.227
2	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hediondilla	21	0.082	0.007
3	<i>Malvella leprosa</i>	Malva de salitral	97	0.379	0.144
4	<i>Rumex crispus</i>	Cañaigre	4	0.016	0.000
5	<i>Sporobolus airoides</i>	Zacate alcalino	12	0.047	0.002
<b>Total</b>			<b>256</b>	<b>1</b>	<b>0.380</b>
			<b>Dsi</b>	0.380	
			<b>1-Dsi</b>	0.620	

Por último, el estrato herbáceo posee datos de acumulación más elevados en *Cenchrus ciliaris* y *Malvella leprosa*, lo que proyecta una diversidad media a no significativa para el estrato herbáceo.

### Índice de Shannon- Weaver

- Arbóreas

Tabla 43: Índice de Shannon-Weaver para el estrato arbóreo en el SAR.

Índice de Shannon-Weaver						
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	$n_i$	$p_i$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	3	0.273	-1.299	-0.354
2	<i>Prosopis odorata</i>	Mezquite	4	0.364	-1.012	-0.368
3	<i>Tamarix aphylla</i>	Taray	3	0.273	-1.299	-0.354
4	<i>Washingtonia robusta</i>	Palma blanca	1	0.091	-2.398	-0.218
<b>Total</b>			<b>11</b>	<b>1</b>	<b>-6.008</b>	<b>-1.295</b>
			<b>H' max</b>	1.386		
			<b>H'</b>	1.295		

En cuanto al segundo índice de diversidad, el estrato arbóreo presenta un valor bueno, lo que confirma su nivel de diversidad.

- Arbustivas

Tabla 44: Índice de Shannon-Weaver para el estrato arbustivo en el SAR.

Índice de Shannon-Weaver						
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	$n_i$	$p_i$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	42	0.203	-1.595	-0.324
2	<i>Atriplex torreyi</i> var. <i>torreyi</i>	Chamizo	55	0.266	-1.325	-0.352
3	<i>Chloracantha spinosa</i>	Mala mujer	73	0.353	-1.042	-0.368
4	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Retama	2	0.010	-4.640	-0.045
5	<i>Pluchea sericea</i>	Cachanilla	20	0.097	-2.337	-0.226
6	<i>Tamarix chinensis</i>	Tamarisco	1	0.005	-5.333	-0.026
7	<i>Typha domingensis</i>	Tule	14	0.068	-2.694	-0.182
<b>Total</b>			<b>207</b>	<b>1</b>	<b>-18.966</b>	<b>-1.522</b>
			<b>H' max</b>	1.946		
			<b>H'</b>	1.522		

De manera similar, el estrato arbustivo, confirma en este índice su nivel de diversidad como bueno.

- Herbáceas

Tabla 45: Índice de Shannon-Weaver para el estrato herbáceo en el SAR

Índice de Shannon-Weaver						
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	$n_i$	$p_i$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate Buffel	122	0.477	-0.741	-0.353
2	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hediondilla	21	0.082	-2.501	-0.205
3	<i>Malvella leprosa</i>	Malva de salitral	97	0.379	-0.970	-0.368
4	<i>Rumex crispus</i>	Cañaigre	4	0.016	-4.159	-0.065
5	<i>Sporobulus airoides</i>	Zacate alcalino	12	0.047	-3.060	-0.143
<b>Total</b>			<b>256</b>	<b>1</b>	<b>-11.431</b>	<b>-1.134</b>
			$H'_{max}$	1.609		
			$H'$	1.134		

En cuanto al estrato herbáceo, el nivel de diversidad calculado por este índice se estima como medio, lo que, junto con el valor del índice anterior, resulta en una diversidad considerada como medianamente significativa.

#### Índice de Pielou

- Arbóreas

Tabla 46: Índice de Pielou para el estrato arbóreo en el SAR

Índice de Pielou	
$J'$	0.934

- Arbustivas

Tabla 47: Índice de Pielou para el estrato arbustivo en el SAR

Índice de Pielou	
$J'$	0.782

- Herbáceas

Tabla 48: Índice de Pielou para el estrato herbáceo en el SAR

Índice de Pielou	
$J'$	0.705

Por último, la distribución de organismos o equitatividad resulta en valores significativos para los tres estratos.

En relación a los índices anteriores es importante señalar que, aunque la cantidad de especies no es nutrida para el SAR en ninguno de los estratos, la equitatividad de distribución de organismos por especies es buena, lo que resulta en valores de diversidad buenos para la cubierta vegetal en la región del SAR.

## AP

### Tipos de vegetación

#### **Clasificación de INEGI serie VI**

De acuerdo con la cartografía de INEGI, además del registro de un área de asentamiento humano también se delimita una superficie con uso de suelo concerniente a:

#### **Agricultura de riego anual y semipermanente (RAS)**

Se trata de un sistema agrícola donde el suministro de agua depende de los riegos suministrados durante al menos el 80 % del ciclo de producción, asimismo, este ciclo de producción mantiene un periodo cercano al año de duración combinado (policultivo) con un cultivo de producción de dos a diez años.

#### **Vegetación actual**

La condición de la cubierta vegetal del AP, al presente, corresponde a una escasa comunidad vegetal ubicada en forma de franja longitudinal que corre en la parte norte del predio. Las especies encontradas corresponden a *Atriplex torreyi* var. *torreyi* (Chamizo), *Pluchea sericea* (Cachanilla), *Tamarix chinensis* (Tamarisco), *T. aphylla* (Taray), *Malvella leprosa* (Malva de salitral) y *Prosopis odorata* (Mezquite). La sección restante del predio no posee organismos vegetales, siendo terreno descubierto lo que domina en esta porción del predio. Es importante señalar, que la cubierta vegetal no representa un tipo de vegetación y se encuentra constituida por malezas y especies introducidas de acuerdo a los datos señalados por Brown (1956) y Rebman y Roberts (2012). Por lo que la eliminación de estas malezas no implica un cambio de uso de suelo dirigido a un tipo de vegetación.

#### **Flora**

Se presentan el listado florístico de la cubierta vegetal muestreada en el AP:

**Tabla 49: Listado de especies vegetales registradas para el AP**

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Amaranthaceae	<i>Atriplex torreyi</i> var. <i>torreyi</i>	Chamizo	-	LC	-
Malvaceae	<i>Malvella leprosa</i>	Malva de salitral	-	LC	-
Asteraceae	<i>Pluchea sericea</i>	Cachanilla	-	LC	-
Fabaceae	<i>Prosopis odorata</i>	Mezquite	-	LC	-
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i> *	Taray	-	LC	-
Tamaricaceae	<i>Tamarix chinensis</i> *	Tamarisco	-	LC	-

La flora del AP se encuentra compuesta por seis especies en cinco géneros y cinco familias vegetales. Ninguna de las especies se encuentra catalogada bajo algún estatus de protección dentro de las fuentes consultadas.

Figura 52: Uso de suelo y vegetación de acuerdo a INEGI, serie VI

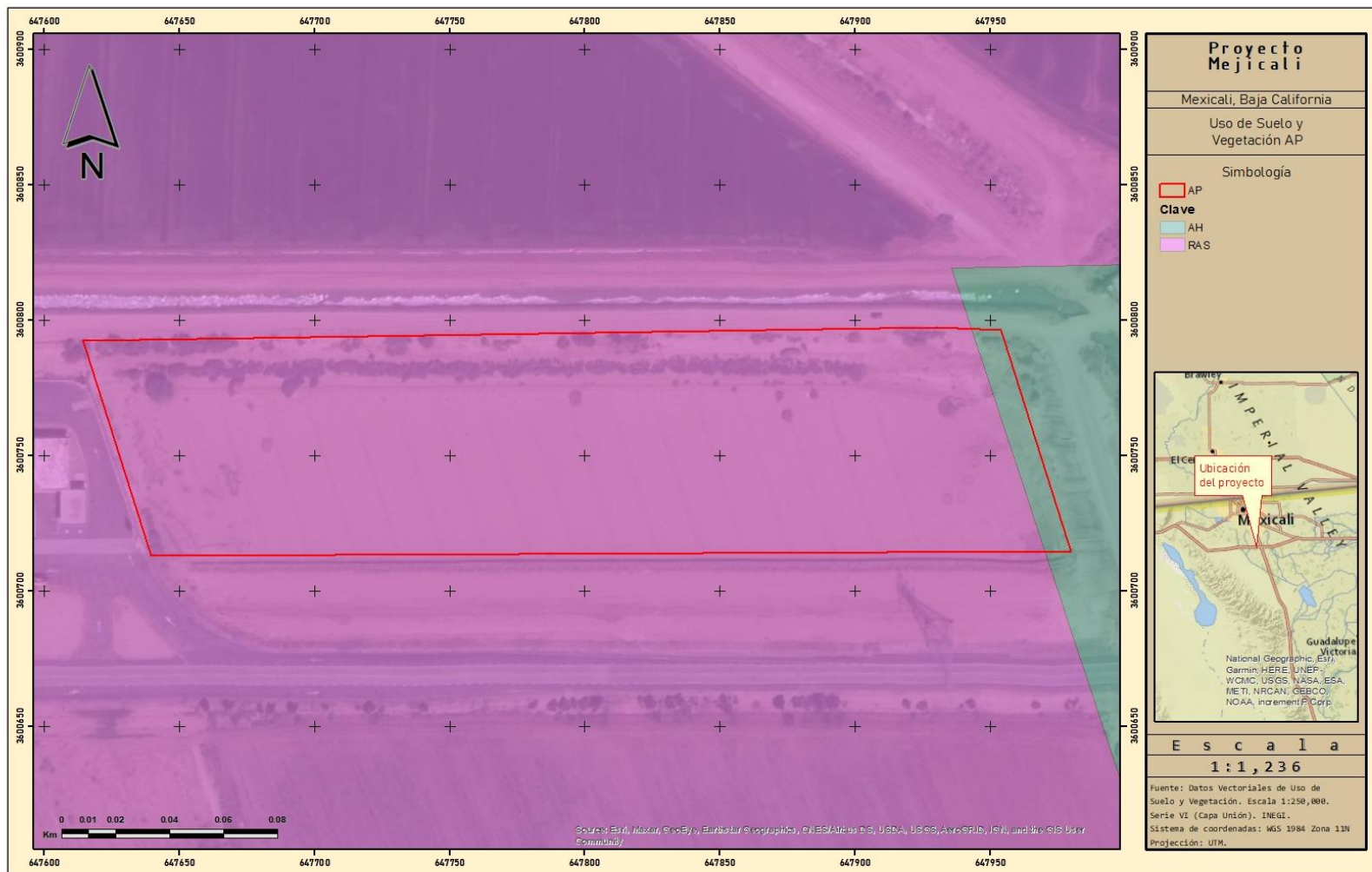


Figura 53: Cobertura vegetal actual

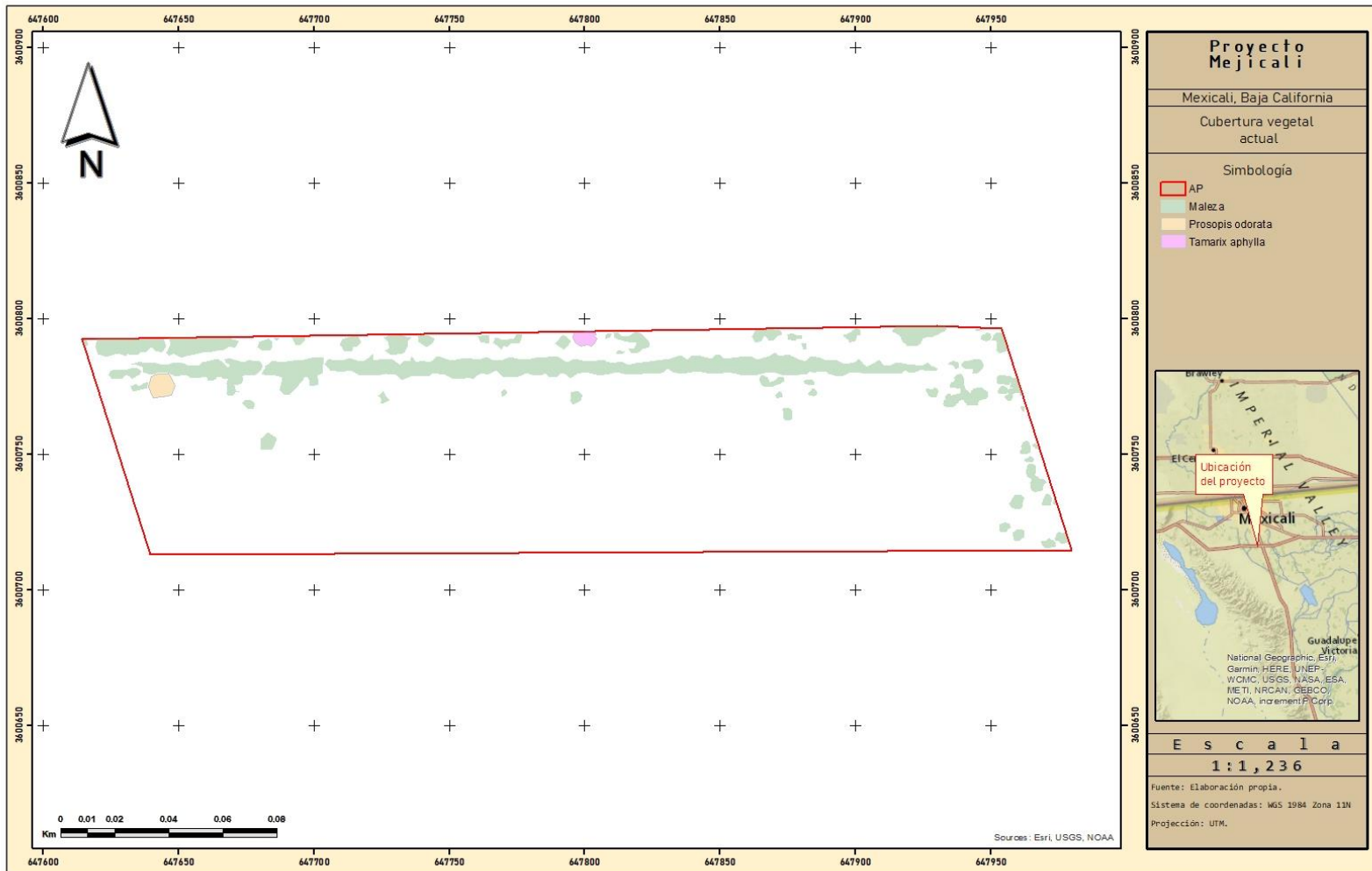
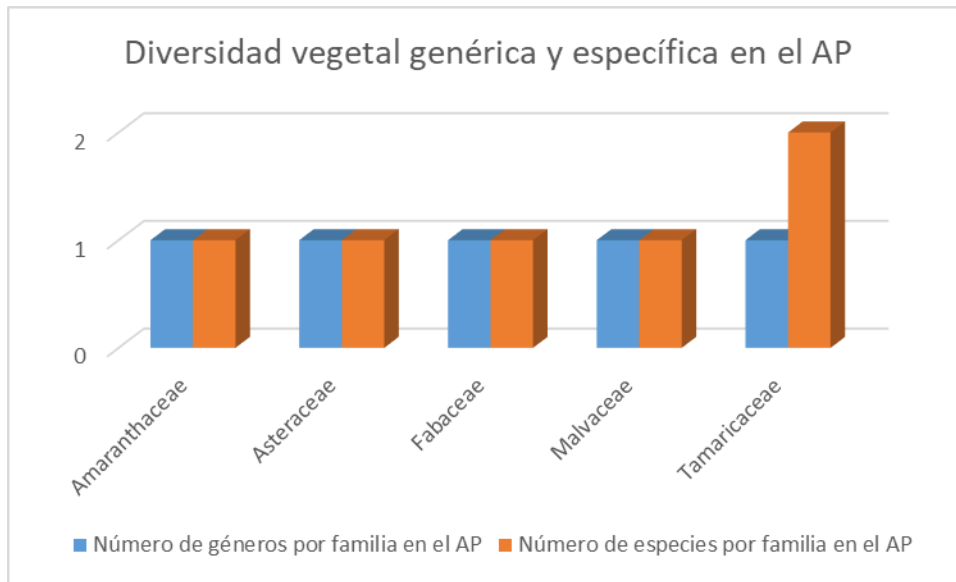
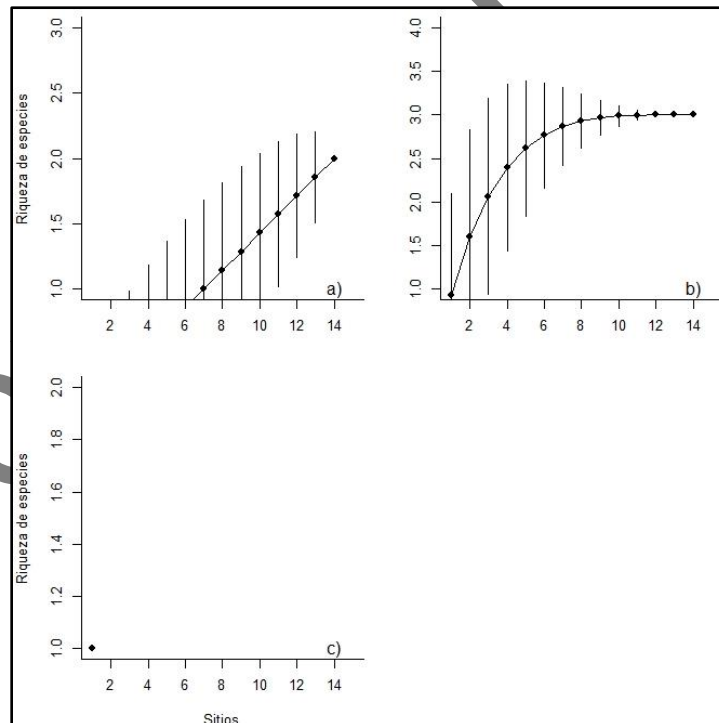


Figura 54: Gráfica comparativa de la diversidad vegetal genérica y específica muestreada en el SAR



### Curva de acumulación de especies

Figura 55: Curvas de acumulación de especies del AP: a) arbóreas; b) arbustivas, c) herbáceas





Las gráficas anteriores muestran el incremento de registros conforme al aumento de unidades muestrales en el AP. Los datos puntuales para el estrato arbóreo señalan una probabilidad de aumento de especies arbóreas del 14%, bajo el supuesto de un aumento de unidades muestrales mayor a 14 en el AP, sin embargo, durante el recorrido en campo, únicamente se reconoció la existencia de dos individuos leñosos, por lo que juntamente con la baja probabilidad calculada, se precisa que los dos individuos registrados en muestreo son los únicos arboles existentes en el AP. Por otro lado, para el estrato arbustivo, se estima una probabilidad de aumento del 0%, reflejada en la asíntota de la gráfica correspondiente a este estrato, por lo que, estadísticamente, la totalidad de especies arbustivas en el AP fue registrada. Por último, el estrato herbáceo no proyecta una curva en grafica en relación a la presencia de una sola especie en registros.

Asimismo, los estimados calculados por Bootstrap y Chao se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 50: Estimación de especies en el AP**

Estrato	Riqueza (S)	Bootstrap	Chao
Arbóreas	2	2.709	2.929
Arbustivas	3	3.044	3
Herbáceas	1	1.354	1

### Parámetros Cuantitativos

Antes de presentar los resultados para los siguientes índices en el AP, es importante mencionar que los concernientes al estrato herbáceo son omitidos en relación al registro de una sola especie, *Malvella leprosa* (Malva de salitral), con solo 19 individuos, todos en la misma unidad muestral dentro del AP.

#### *Índice de Valor de Importancia*

- Arbóreas

**Tabla 51: Índice de Valor de Importancia del estrato arbóreo en el AP**

Arbóreas											
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Individuos	Densidad	Apariciones	Frecuencia	AB	Densidad relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI
1	<i>Prosopis odorata</i>	Mezquite	1	0.000	1	7.143	0.082	50	50	26.471	126.471
2	<i>Tamarix aphylla</i>	Taray	1	0.000	1	7.143	0.227	50	50	<b>73.529</b>	<b>173.529</b>
<b>Total</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>14.286</b>	<b>0.309</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

El estrato arbóreo en el AP se compone de dos especies con un individuo cada una, de las que *Tamarix aphylla* (Taray), en relación a la talla masiva que posee, representa al estrato en el área.

- Arbustivas

Tabla 52: Índice de Valor de Importancia del estrato arbustivo en el AP

Arbustivas											
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Individuos	Densidad	Apariciones	Frecuencia	Cobertura	Densidad relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI
1	<i>Atriplex torreyi</i> var. <i>torreyi</i>	Chamizo	90	1.286	6	42.857	294.75	<b>70.313</b>	<b>46.154</b>	<b>58.022</b>	<b>174.488</b>
2	<i>Pluchea sericea</i>	Cachanilla	17	0.243	3	21.429	83	13.281	23.077	16.339	52.697
3	<i>Tamarix chinensis</i>	Tamarisco	21	0.300	4	28.571	130.25	16.406	30.769	25.640	72.815
<b>Total</b>			<b>128</b>	<b>1.829</b>	<b>13</b>	<b>92.857</b>	<b>508</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Por otro lado, el estrato arbustivo encontró su valor más importante en *Atriplex torreyi* var. *torreyi*, localizando en el medio una mayor cantidad de individuos y cobertura, así como una más asidua frecuencia de apariciones en el AP en comparación a las especies arbustivas restantes.

## Abundancia relativa

Tabla 53: Abundancia relativa de las especies vegetales en el AP

Nombre Científico	Nombre Común	Número de individuos registrados	Abundancia relativa = Densidad relativa
<i>Atriplex torreyi</i> var. <i>torreyi</i>	Chamizo	90	<b>60.403</b>
<i>Malvella leprosa</i>	Malva de salitral	19	12.752
<i>Pluchea sericea</i>	Cachanilla	17	11.409
<i>Prosopis odorata</i>	Mezquite	1	0.671
<i>Tamarix aphylla</i>	Taray	1	0.671
<i>Tamarix chinensis</i>	Tamarisco	21	14.094
<b>Total</b>		<b>149</b>	<b>100</b>

En cuanto al ensamble general de especies en el AP, la abundancia relativa encontró su valor más alto en *Atriplex torreyi* var. *torreyi*, lo que coincide con las observaciones visuales realizadas en campo, donde la dominancia de organismos de esta especie resalta dentro del paisaje brindando una tonalidad verde-grisácea a la escasa cubierta compuesta por malezas.

### Índice de Margalef

- Arbóreas

Tabla 54: Índice de Margalef para el estrato arbóreo en el AP

Índice de Margalef	
<b>Dmg</b>	0.910

- Arbustivas

Tabla 55: Índice de Margalef para el estrato arbustivo en el AP

Índice de Margalef	
<b>Dmg</b>	0.412

En cuanto al índice de Margalef, ambos estratos analizados no poseen una diversidad de especies importante y en ambos casos el valor final en menos a 2.

### Índice de diversidad de Menhinick

- Arbóreas

Tabla 56: Índice de Menhinick para el estrato arbóreo en el AP

Índice de Menhinick	
<b>Dmn</b>	1.414

- Arbustivas

Tabla 57: Índice de Menhinick para el estrato arbustivo en el AP

Índice de Menhinick	
<b>Dmn</b>	0.265

El segundo índice de riqueza muestra una relación similar a la anterior, en donde ambos estratos no presentan valores significativos en cuanto a número de especies registradas.

### Índice de dominancia de Simpson

- Arbóreas

Tabla 58: Índice de dominancia de Simpson para el estrato arbóreo en el AP

Índice de dominancia de Simpson					
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	<i>ni</i>	<i>pi</i>	$(pi)^2$
1	<i>Prosopis odorata</i>	Mezquite	1	0.500	0.250
2	<i>Tamarix aphylla</i>	Taray	1	0.500	0.250
<b>Total</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0.500</b>
			<b>Dsi</b>	0.500	
			<b>1-Dsi</b>	0.500	

El estrato arbóreo presenta una diversidad equitativa entre dominancia y riqueza, en relación al registro de dos especies con un organismo cada una de ellas, por lo que el resultado final puede interpretarse como la hipótesis nula del índice de Simpson.

- Arbustivas

Tabla 59: Índice de dominancia de Simpson para el estrato arbustivo en el AP

Índice de dominancia de Simpson					
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	<i>ni</i>	<i>pi</i>	$(pi)^2$
1	<i>Atriplex torreyi</i> var. <i>torreyi</i>	Chamizo	90	0.703	0.494
2	<i>Pluchea sericea</i>	Cachanilla	17	0.133	0.018
3	<i>Tamarix chinensis</i>	Tamarisco	21	0.164	0.027
<b>Total</b>			<b>128</b>	<b>1</b>	<b>0.539</b>
			<b>Dsi</b>	0.539	
			<b>1-Dsi</b>	0.461	

En cuanto al estrato arbustivo, este, refleja una tendencia de dominancia de una especie en el predio, *Atriplex torreyi* var. *torreyi* (0.494), lo que resulta en un valor de diversidad de Simpson bajo o no significativo.

### Índice de Shannon- Weaver

- Arbóreas

Tabla 60: Índice de Shannon-Weaver para el estrato arbóreo en el AP

Índice de Shannon-Weaver						
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	$n_i$	$p_i$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Prosopis odorata</i>	Mezquite	1	0.5	-0.693	-0.347
2	<i>Tamarix aphylla</i>	Taray	1	0.5	-0.693	-0.347
<b>Total</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-1.386</b>	<b>-0.693</b>
			$H'_{max}$	0.693		
			$H'$	0.693		

El índice de Shannon-Weaver, expresa el mismo resultado que el índice anterior, en donde básicamente se expresa la hipótesis nula del índice, encontrando la máxima diversidad, esto es  $H' = H'_{max}$ .

- Arbustivas

Tabla 61: Índice de Shannon-Weaver para el estrato arbustivo en el AP

Índice de Shannon-Weaver						
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	$n_i$	$p_i$	$\ln(p_i)$	$(p_i) \times \ln(p_i)$
1	<i>Atriplex torreyi</i> var. <i>torreyi</i>	Chamizo	90	0.703	-0.352	-0.248
2	<i>Pluchea sericea</i>	Cachanilla	17	0.133	-2.019	-0.268
3	<i>Tamarix chinensis</i>	Tamarisco	21	0.164	-1.808	-0.297
<b>Total</b>			<b>128</b>	<b>1</b>	<b>-4.179</b>	<b>-0.812</b>
			$H'_{max}$	1.099		
			$H'$	0.812		

Por otro lado, la relación de organismos y número de especies expresada en este índice señala que el valor del índice es bueno.

Considerando los dos índices de diversidad anteriores, el estrato arbóreo representa un diversidad nula o incalculable, mientras que el estrato arbustivo expresa una relación medianamente significativa para la superficie delimitada por el AP.

### Índice de Pielou

- Arbóreas

Tabla 62: Índice de Pielou para el estrato arbóreo en el AP

Índice de Pielou	
$J'$	1

- Arbustivas

**Tabla 63: Índice de Pielou para el estrato arbustivo en el AP**

Índice de Pielou	
<i>J'</i>	0.739

Por último, el índice de Pielou expresa una distribución completamente equitativa para el estrato arbóreo, mientras que señala una medianamente importante para el estrato arbustivo.

En conclusión a los índices anteriores, el estrato arbustivo representa la composición florística principal en el AP, encontrando una diversidad específica baja con una distribución de organismos entre las especies medianamente equitativa. Los estratos arbóreo y herbáceos, aunque presentes dentro del AP, no reflejan una nutrida diversidad de especies así como de organismos.

### Índices de similitud

Para las siguientes tablas, la nomenclatura de ensambles habitacionales se abrevia de la siguiente manera:

Ensamble	Nombre
G SAR	Ensamble general del SAR
G AP	Ensamble general del AP
A SAR	Ensamble de arbóreas del SAR
A AP	Ensamble de arbóreas del AP
Ar SAR	Ensamble de arbustivas del SAR
Ar AP	Ensamble de arbustivas del AP
H SAR	Ensamble de herbáceas del SAR
H AP	Ensamble de herbáceas del AP

### Índice de Sørensen-Dice

- General

**Tabla 64: Índice de Sørensen-Dice para el ensamble de especies general del SAR y AP**

Ensamble	G SAR	G AP	A SAR	A AP	Ar SAR	Ar AP	H SAR	H AP
<b>G SAR</b>	1.000	0.545	0.400	0.222	0.609	0.316	0.476	0.118
<b>G AP</b>	0.545	1.000	0.400	0.500	0.462	0.667	0.182	0.286
<b>A SAR</b>	0.400	0.400	1.000	0.667	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>A AP</b>	0.222	0.500	0.667	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>Ar SAR</b>	0.609	0.462	0.000	0.000	1.000	0.600	0.000	0.000

Ensamble	G SAR	G AP	A SAR	A AP	Ar SAR	Ar AP	H SAR	H AP
Ar AP	0.316	0.667	0.000	0.000	0.600	1.000	0.000	0.000
H SAR	0.476	0.182	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.333
H AP	0.118	0.286	0.000	0.000	0.000	0.000	0.333	1.000

### Índice de Jaccard

- General

Tabla 65: Índice de Jaccard para el ensamble de especies general del SAR y AP

Ensamble	G SAR	G AP	A SAR	A AP	Ar SAR	Ar AP	H SAR	H AP
G SAR	1.000	0.375	0.250	0.125	0.438	0.188	0.313	0.063
G AP	0.375	1.000	0.250	0.333	0.300	0.500	0.100	0.167
A SAR	0.250	0.250	1.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000
A AP	0.125	0.333	0.500	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ar SAR	0.438	0.300	0.000	0.000	1.000	0.429	0.000	0.000
Ar AP	0.188	0.500	0.000	0.000	0.429	1.000	0.000	0.000
H SAR	0.313	0.100	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.200
H AP	0.063	0.167	0.000	0.000	0.000	0.000	0.200	1.000

### Índice de Morisita

- General

Tabla 66: Índice de Morisita para el ensamble de especies general del SAR y AP

Ensamble	G SAR	G AP	A SAR	A AP	Ar SAR	Ar AP	H SAR	H AP
G SAR	1.000	0.354	0.030	0.022	0.534	0.251	0.762	0.353
G AP	0.354	1.000	0.012	0.015	0.518	0.972	0.122	0.180
A SAR	0.030	0.012	1.000	0.806	0.000	0.000	0.000	0.000
A AP	0.022	0.015	0.806	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ar SAR	0.534	0.518	0.000	0.000	1.000	0.508	0.000	0.000
Ar AP	0.251	0.972	0.000	0.000	0.508	1.000	0.000	0.000
H SAR	0.762	0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.549
H AP	0.353	0.180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.549	1.000



## Índice de Horn

- General

**Tabla 67: Índice de Horn para el ensamble de especies general del SAR y AP**

Ensamble	G SAR	G AP	A SAR	A AP	Ar SAR	Ar AP	H SAR	H AP
<b>G SAR</b>	1.000	0.532	0.290	0.367	0.686	0.404	0.750	0.643
<b>G AP</b>	0.532	1.000	0.119	0.261	0.520	0.928	0.194	0.444
<b>A SAR</b>	0.290	0.119	1.000	0.851	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>A AP</b>	0.367	0.261	0.851	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>Ar SAR</b>	0.686	0.520	0.000	0.000	1.000	0.565	0.000	0.000
<b>Ar AP</b>	0.404	0.928	0.000	0.000	0.565	1.000	0.000	0.000
<b>H SAR</b>	0.750	0.194	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.749
<b>H AP</b>	0.643	0.444	0.000	0.000	0.000	0.000	0.749	1.000

En cuanto a los índices de similitud anteriores, los primeros dos, concernientes a la comparación de especies, muestran una escasa similitud de composición, proyectando en ambos casos valores incluso inferiores al 60% de similitud como moda. Por otro lado, los dos últimos índices, multivariados, exponen un panorama distinto, sobre todo para los estratos arbóreo y herbáceo en donde la similitud calculada con base en el número de especies, número de individuos de cada especie y equitatividad de distribución, permite conocer valores más altos para los estratos analizados. Aun así, el compendio de datos muestra valores de similitud de significancia baja a medianamente importante. El anterior panorama permite conocer la variable distribución y no uniforme fisonomía de la cubierta de malezas en la región, la cual puede variar hasta en más del 70 % de un sitio a otro dentro del SAR.

Adicionalmente se presentan un par de dendrogramas de relación correspondientes a los ensambles de flora por estrato en el SAR y AP, estos con el fin de dar luz a los estratos representativos de cada superficie analizada. Estos dendrogramas utilizan los datos de los índices multivariados (Morisita y Horn) en el sentido de que estos utilizan diferentes factores de cálculo.

Figura 56: Dendrograma de relación con base en datos del índice de Morisita

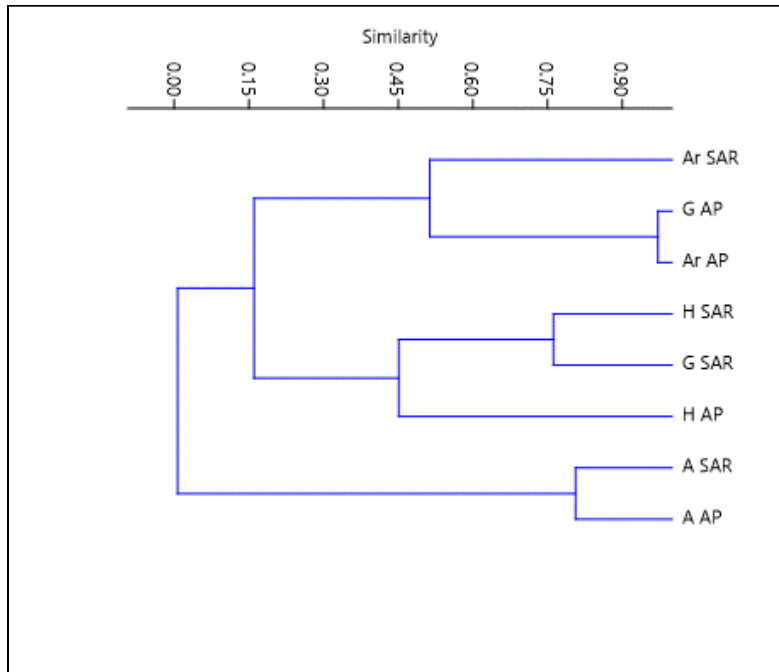
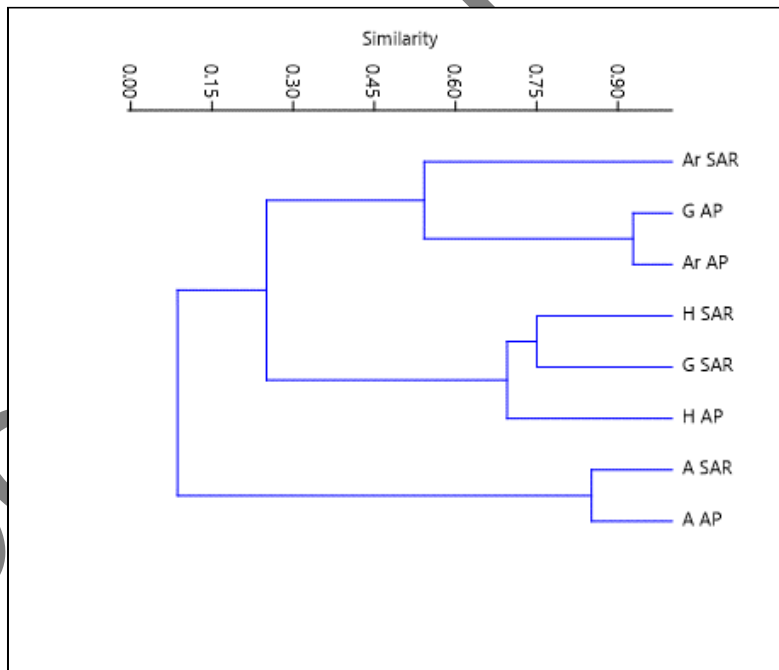


Figura 57: Dendrograma de relación con base en datos del índice de Horn



Los gráficos de árboles de relación anteriores muestran, en ambos métodos que, para el SAR, el estrato herbáceo posee las particularidades que entregan la fisonomía general a la cubierta vegetal dentro del SAR, sin embargo, para el AP, el estrato arbustivo figura mejor como el grupo habitacional que mejor representa a la comunidad de malezas analizada.

#### 4.2.2.1.4 Síntesis de la Vegetación y Flora en el SAR y AP

En conclusión, el SAR y AP, no poseen al presente un tipo de vegetación, en tal caso, la flora presente dentro de estas áreas se encuentra constituida por especies de malezas tanto nativas de la región como exóticas.

Las malezas más comunes para ambas superficies corresponden a *Atriplex torreyi* var. *torreyi* (Chamizo), *Pluchea sericea* (Cachanilla), de la que deriva el gentilicio de los habitantes de la ciudad de Mexicali, y *Tamarix chinensis* (Tamarisco) especie nativa de Asia.

El AP, en la mayor parte de superficie no posee organismos vegetales, con excepción de la franja norte longitudinal donde corre la comunidad de malezas antes mencionada. En este sentido, la cubierta vegetal presente dentro del AP no representa un tipo de vegetación, uso de suelo preferentemente forestal o forestal que implique el trámite (estudio técnico justificativo) para el cambio de uso de suelo dentro del límite definido para el área del proyecto de acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, LGDFS (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT 2018, pág. 47 Artículo 93).

#### 4.2.2.2 Fauna

La fauna silvestre se considera como el conjunto de especies animales que habitan una región geográfica específica o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. Es decir, todos los animales que subsisten de manera natural, sujetos a los cambios ejercidos por la selección natural, en la cual no hay intervención humana. (SEMARNAT 2011).

México aparece como uno de los países con mayor diversidad de fauna silvestre en el mundo, en cuanto a vertebrados terrestres; en aves se posiciona en el onceavo lugar con 1,123 especies de aves y en el cuarto en cuanto a la proporción de especies endémicas. De las categorías supraespecíficas de aves, en nuestro país se presentan 26 órdenes, 95 familias y 493 géneros (Navarro-Sigüenza *et al.* 2014); en mamíferos se ubica en el tercer lugar con 564 especies (523 mamíferos terrestres y 41 mamíferos marinos) y en cuanto a mamíferos endémicos, está en el segundo lugar con 157 especies (Sánchez-Cordero *et al.* 2014); en reptiles ocupa el segundo lugar mundial (el primer lugar lo ocupa Australia), con 864 especies, de las cuales 417 son lagartijas, 393 son serpientes, 3 son anfisbénidos, 3 cocodrilos y 48 tortugas (Flores-Villela & García-Vázquez 2014); y en anfibios México ocupa el quinto lugar con 376 especies reconocidas, de las cuales 252 son endémicas (Parra-Olea *et al.* 2014).

El estado de Baja California se ubica en el lugar 17 en cuanto a diversidad de fauna silvestre, en específico vertebrados terrestres (Llorente-Bousquets & Ocegueda 2008b), con un total de 563 especies, las cuales 473 corresponden a las aves (Erickson *et al.* 2013); 77 especies son mamíferos terrestres en 8 órdenes, 20 familias y 52 géneros (Guevara-Carrizales *et al.* 2016; Llorente-Bousquets & Ocegueda 2008b); 80 especies corresponden a los reptiles y por último 12 especies pertenecen a los anfibios (Llorente-Bousquets & Ocegueda 2008b).

La importancia de la conservación de la fauna, se basa en ser componente estructural pilar de los ecosistemas y en los servicios ambientales que ofrece, al formar parte de las interacciones con los demás integrantes de los ecosistemas (Rojas-Martínez & Moreno-Ortega, 2014; Saldaña-Vázquez *et al*, 2018). Es por esto que con el objetivo de detectar los impactos que generará la construcción del Proyecto, en las poblaciones de vertebrados de la región, se realizó un seguimiento de las especies de vertebrados terrestres, en un periodo de trabajo de campo en el AP y el SAR.

#### 4.2.2.2.1 Metodología

El trabajo de campo se realizó dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del proyecto (AP), del 18 al 19 de febrero de 2021, tomando un horario diario de 06:00 a 17:00 hrs. con periodos intercalados de descanso y toma de alimentos; llevándose a cabo tres transectos en el AP y ocho en el área del SAR, con una longitud de 300 metros por un ancho de 10 metros (10 metros por lado del transecto lineal).

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.

#### Estimación de muestreos

Se seleccionaron mediante la fórmula para el cálculo de muestras en poblaciones finitas, entendiendo que la superficie del AP y SAR se conocen bajo un límite de superficie definido, es decir contable y la variable de tipo categórica (Valdivieso-Taborga *et al.*, 2011; Wackerly *et al.*, 2010).

El tamaño del universo de muestreos para el SAR se tomo como base en las unidades muestrales levantadas en el AP a fin de proyectar una cantidad de muestreos confiables en el SAR, por lo que  $N = 27662.36 \text{ m}^2$ . Asimismo la heterogeneidad del área de muestreo se elevo al 20 %.

A continuación se desglosa la formula utilizada:

$$n = \frac{N Z^2 p (1 - p)}{(N - 1) e^2 + Z^2 p (1 - p)}$$

#### 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 Z $\alpha$	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%).

$$n = \frac{(10,000) (1.96)^2 (0.069)^2}{(0.1)^2 (10,000 - 1) + (0.069)^2 (1.96)^2}$$

$$\frac{1.38}{(0.2888 + 0.15)}$$

$$n = 3$$

Para que una muestra sea representativa, debe tomarse siempre de varios puntos y en una cantidad no demasiado pequeña, el análisis de muestras finita da como resultado que después del muestreo número 3 es representativo, cada uno con una superficie de 300 m de largo por 10 metros de ancho, cubriendo una área en total de 3,000 metros cuadrados, el cual cubre la superficie de 27662.36 m<sup>2</sup> (2.77 ha) con un error estadístico del 10 % y un nivel de confianza del 95 %, de los cuales se encuentran separados para evitar que se traslapen los muestreo generados.

### 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; Elbroch, 2019).

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).

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 son 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.

**Figura 58: Equipo utilizado para la búsqueda de herpetofauna**



### Búsqueda intensiva aves

La búsqueda intensiva para las aves, es un método propuesto por Ralph *et al.* (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 fue binocular Vortex 10X420, así como guías de campo para determinación de las especies registradas.

Figura 59: Esquema de búsqueda intensiva de fauna



Consulta Pública

Figura 60: Ubicación de los transectos de búsqueda intensiva de fauna del SAR

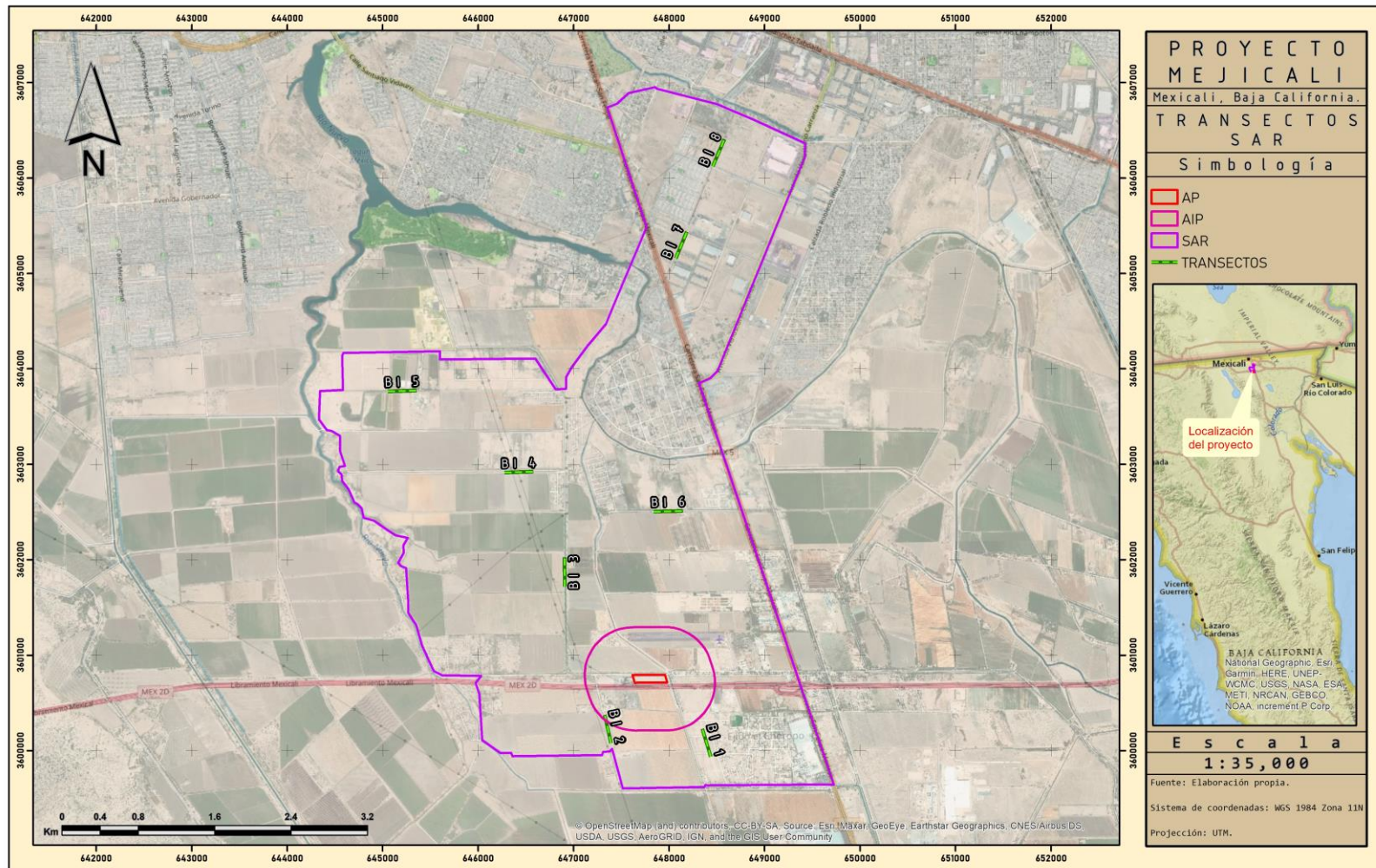
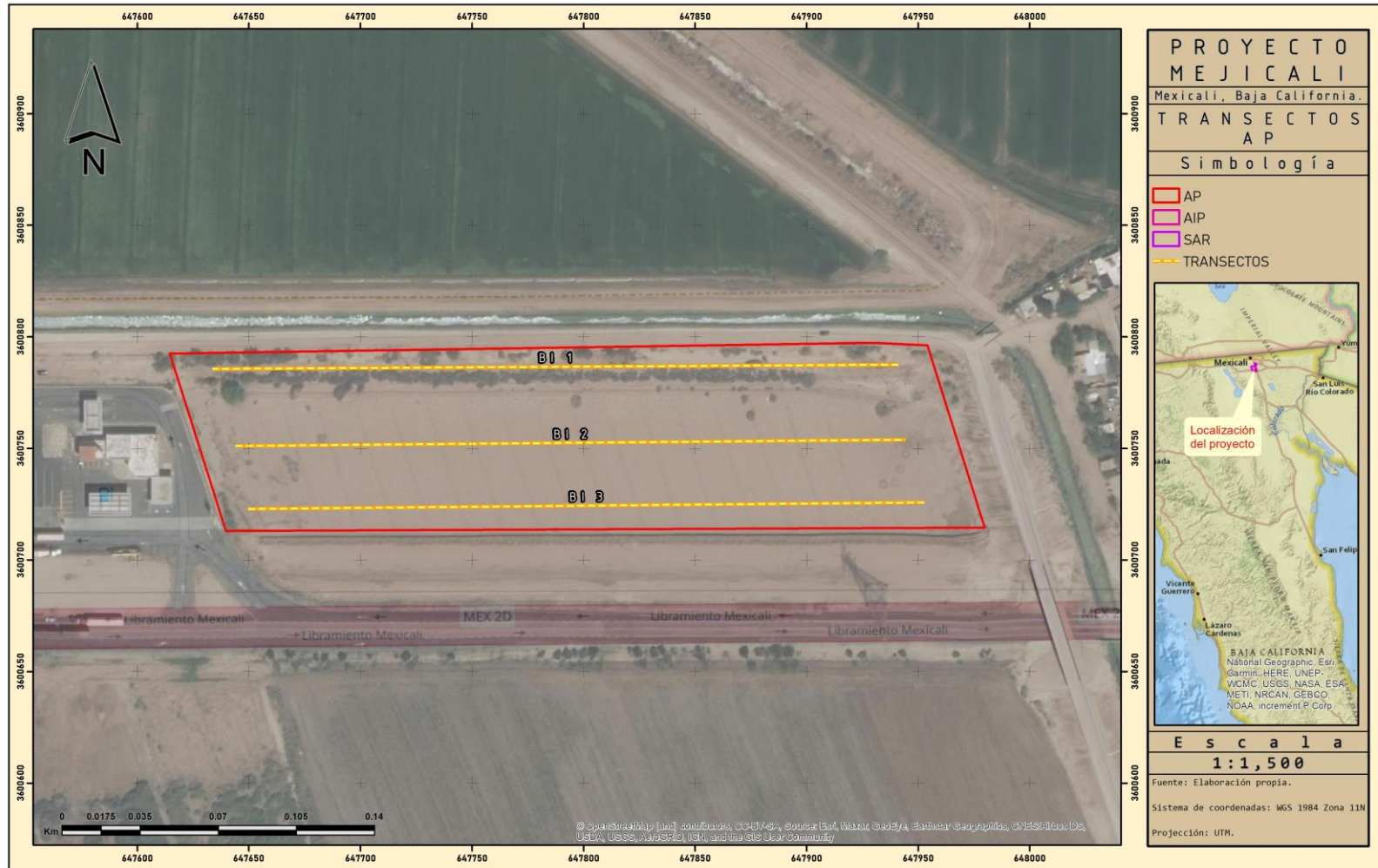




Figura 61: Ubicación de los transectos de búsqueda intensiva de fauna del AP



**Tabla 68: Coordenadas de los transectos de búsqueda intensiva SAR**

Transecto	Este	Norte
BI 1	648435.62	3599936.17
BI 1	648347.2	3600231.15
BI 2	647390.5	3600077.65
BI 2	647325.68	3600375.93
BI 3	646906.26	3601720.59
BI 3	646904.69	3602028.12
BI 4	646578.01	3602922.99
BI 4	646274.01	3602916.07
BI 5	645355.73	3603774.99
BI 5	645054.53	3603764.76
BI 6	648145.3	3602511.8
BI 6	647836.65	3602504.96
BI 7	648067.75	3605156.74
BI 7	648185.04	3605439.59
BI 8	648456.7	3606123.9
BI 8	648577.89	3606407.57

**Tabla 69: Coordenadas de los transectos de búsqueda intensiva AP**

Transecto	Este	Norte
BI 1	647633.7	3600785.66
BI 1	647941.22	3600787.54
BI 2	647944.26	3600753.9
BI 2	647643.98	3600751.09
BI 3	647649.51	3600722.96
BI 3	647952.83	3600725.89

#### 4.2.2.2.2 Cálculo de riqueza, diversidad y similitud

##### 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 superiores a 3 son altos, aunque algunos ecosistemas considerados muy ricos pueden alcanzar valores de 5 o más.

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

**Donde:**

**S** = número de especies (la riqueza de especies)

**P<sub>i</sub>** = proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ):  $n_i/N$

**n**= número de individuos de la especie

##### Índice de Simpson

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:  **$D = \sum (n_i/N)^2$**

Índice de diversidad de Simpson:  **$D = 1 - (S \cdot n(n-1) / (N(N-1)))$**

**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<sub>i</sub>** = número organismos  $i$

**N** = número total de individuos de todas las especies.

## Índices de Similitud

Los índices o indicadores de similitud permiten cuantificar las variaciones que ocurren en la estructura de una o varias comunidades, en este caso, permiten generar una comparación de variables entre la comunidad vegetal del área del AP y la presente en el SAR. Existen dos tipos, los cualitativos, que consideran el número de especies presentes y las especies comunes en ambas comunidades, sin tomar en cuenta la abundancia particular de cada especie (Sørensen-Dice y Jaccard) y los cuantitativos que incluyen esta última variable (Morisita y Horn).

### Índice de Sørensen-Dice

El índice de Sørensen-Dice ( $G$ ) compara dos comunidades en función del número de especies que posee cada una de ellas y el número de especies comunes entre ellas (Dice 1945; Sørensen 1948). Su fórmula corresponde a la siguiente:

$$G = \frac{2S_{12}}{S_1 + S_2} * 100$$

donde:

$S_1$  = número de especies en el ensamble 1 (área de AP)

$S_2$  = número de especies en el ensamble 2 (SAR)

$S_{12}$  = número de especies compartidas entre el ensamble 1 y 2

El resultado final se expresa en un porcentaje de similitud.

### Índice de Jaccard

El índice de Jaccard ( $L$ ) evalúa las mismas variables evaluadas por el índice de Sørensen-Dice (Jaccard 1908). Su fórmula es:

$$L = \frac{S_{12}}{S_1 + S_2 - S_{12}} * 100$$

De igual manera que el índice anterior, el resultado final se expresa en porcentaje de similitud.

### Índice de Morisita

El índice de Morisita ( $I_\sigma$ ) se basa en el índice de dominancia de Simpson, y se determina mediante la siguiente fórmula (Morisita 1962):

$$I_\sigma = \frac{\sum(ni_1 ni_2)}{(D_{Si1} + D_{Si2})}$$

donde:

$ni_1$  = número de individuos de la especie  $i$  en el ensamble 1 (área de AP).

$ni_2$  = número de individuos de la especie  $i$  en el ensamble 2 (SAR).

$D_{Si1}$  = índice de dominancia de Simpson en el ensamble 1 (área de AP).

$D_{Si2}$  = índice de dominancia de Simpson en el ensamble 2 (SAR).

$N_1$  = número total de individuos en el ensamble 1 (área de AP).

$N_2$  = número total de individuos en el ensamble 2 (SAR).

El rango de variación de este índice es de 0 para comunidades no similares, hasta aproximadamente 1 cuando son idénticas.

#### Índice de Horn

El índice de Horn ( $R_o$ ) tiene base en el índice de diversidad de Shannon-Weaver, el procedimiento es laborioso y consiste en las siguientes etapas:

5. Determinar el índice de Shannon-Weaver para cada comunidad ( $H'_1, H'_2$ )
6. Calcular el mismo índice para los datos agrupados como si fueran una misma comunidad ( $H'_3$ ). Este valor disminuye cuando las comunidades son similares y crece cuando son diferentes.
7. Determinar el valor del mismo índice considerando que todas las especies de ambas comunidades son distintas, es decir, como si no existieran especies comunes entre las dos comunidades ( $H'_4$ ).
8. Determinar el índice de Shannon-Weaver promedio ( $H'_5$ ) entre  $H'_1$  y  $H'_2$ , ponderados con sus respectivos  $N_1$  y  $N_2$  de cada comunidad.

El índice se determina mediante la siguiente relación:

$$R_o = \frac{H'_4 - H'_3}{H'_4 - H'_5}$$

El rango de variación de este índice es de 0 para comunidades no similares, hasta aproximadamente 1 cuando más parecidas. Debido al alto esfuerzo de cálculo de este índice, se utilizó el programa PAST (Hammer *et al.* 2001) para encontrar el resultado para cada agrupación analizada.

#### **4.2.2.2.3 Trabajo de Gabinete**

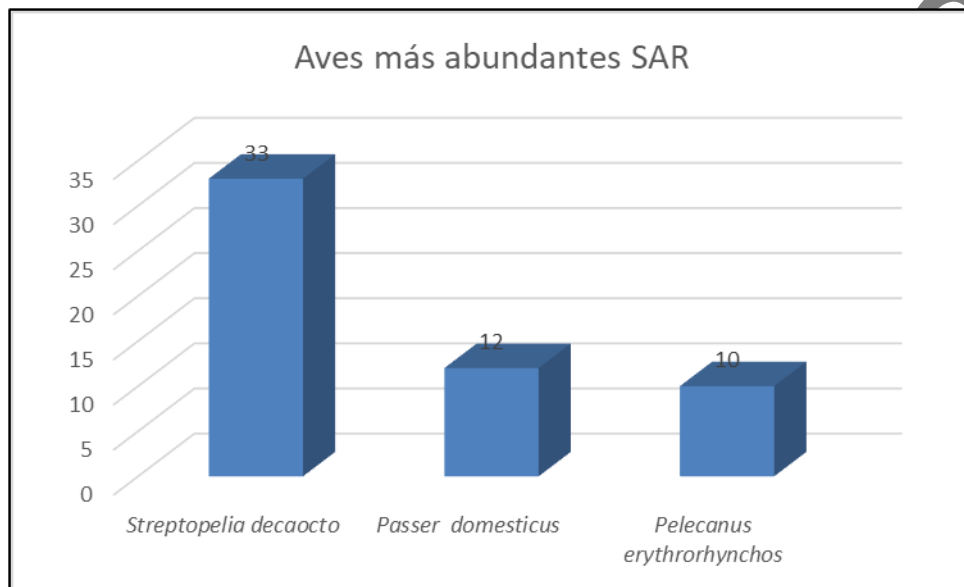
Se realizó un listado de fauna potencial que pudiera ocurrir en el sitio, a partir de bibliografía especializada, con la finalidad de enriquecer los listados de especies para la zona (ver anexo capítulo 4, apartado fauna).

#### 4.2.2.2.4 Resultados SAR

##### AVES

En el SAR, se registraron un total de ochenta y cuatro individuos repartido en seis órdenes, diez familias, diez géneros y diez especies. Las especies con mayor número de registros son la paloma de collar (*Streptopelia decaocto*) con treinta y tres individuos, el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) con doce individuos y el pelícano blanco americano (*Pelecanus erythrorhynchos*) con diez.

Figura 62: Aves con mayor registro en el SAR



De las diez especies de aves registradas, ninguna presenta alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 modificación 2020; todas las especies se consideran en "preocupación menor" (LC por sus siglas en inglés), menos el alcaudón verdugo (*Lanius ludovicianus*) que está considerado como "casi amenazado" (NT por sus siglas en inglés), dentro de las listas rojas de la IUCN.

En cuanto a endemismos, ninguna especie está considerada como endémica para México, por otro lado, se reportan dos especies "exóticas" para el país, la paloma de collar (*Streptopelia decaocto*) y el gorrión doméstico (*Passer domesticus*).

En cuanto a la estacionalidad existe la presencia de tres aves invernales (I) y siete aves residentes (R).

Figura 63: Estacionalidad de las aves el SAR



Tabla 70: Listado de especies de aves registradas en el SAR del proyecto Mejicali

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Ind.	NOM	IUCN	Endemismo	Estacionalidad
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	6	–	LC	–	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	33	–	LC	EXO	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	2	–	LC	–	R
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla gambelli</i>	Codorniz chiquiri	9	–	LC	–	R
Passeriformes	Lanidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	1	–	NT	–	R
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	12	–	LC	EXO	R
	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	3	–	LC	–	R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	6	–	LC	–	I
	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano blanco americano	10	–	LC	–	I
	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cara blanca	2	–	LC	–	I

El criterio taxonómico utilizado para los nombres científicos y nombres comunes, fue obtenido de Integrated Taxonomic Information System (2021) y de Navarro-Sigüenza et al. (2014). 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; NT=near threatened por sus siglas en inglés: casi amenazada, aquellas que dependen de medidas de conservación para prevenir que entren a alguna de las categorías que denotan amenaza (IUCN, 2021). La estacionalidad está sujeta a residentes (R) las cuales se reproducen en la zona, invernales (I), las cuales solo se registran en los meses invernales para reproducirse (Howell y Webb, 1995).



## RESULTADOS DIVERSIDAD SAR

### DIVERSIDAD DE SHANNON

Los resultados de este índice para el único grupo faunístico registrado en el SAR, es decir las aves, nos indica una diversidad específica baja (**1.86**).

### DIVERSIDAD DE SIMPSON

En este índice, las aves tienen un valor de diversidad de individuos alto (**0.79**), con una dominancia baja (**0.021**) de los individuos de las especies reportadas.

### ABUNDANCIA RELATIVA SAR

#### AVES

Las aves con mayor presencia fueron especies que son bastante comunes de observar en la región, las cuales tienen presencia tanto en las zonas de cultivo como en zonas urbanas, como la paloma de collar (*Streptopelia decaocto*) y el gorrión doméstico (*Passer domesticus*). Las gráficas se pueden consultar en el apartado de fauna del anexo del capítulo 4.

#### 4.2.2.2.5 Resultados AP

#### AVES

En el AP se registraron un total de trece individuos perteneciente a un orden, una familia, un género y una especie. Esta única especie registrada es la paloma de collar (*Streptopelia decaocto*) la cual, no está dentro de alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 modificación 2020; dentro de las listas rojas de la IUCN es considerada en “preocupación menor” (LC por sus siglas en inglés) y no es una especie exótica a México.

Tabla 71: Listado de especies de aves registradas en el AP del Proyecto Mejicali.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Ind.	NO M	IUC N	Endemismo	Estacionalidad
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola de collar	13	-	LC	EXO	R

El criterio taxonómico utilizado para los nombres científicos y nombres comunes, fue obtenido de Integrated Taxonomic Information System (2021) y de Navarro-Sigüenza et al. (2014). EXO= exóticas. Las especies exóticas son aquellas que existen fuera de su distribución normal y actúan 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 califican para ninguna de las categorías de protección (IUCN, 2021). La estacionalidad está sujeta a residentes (R) las cuales se reproducen en la zona, invernales (Howell y Webb, 1995).

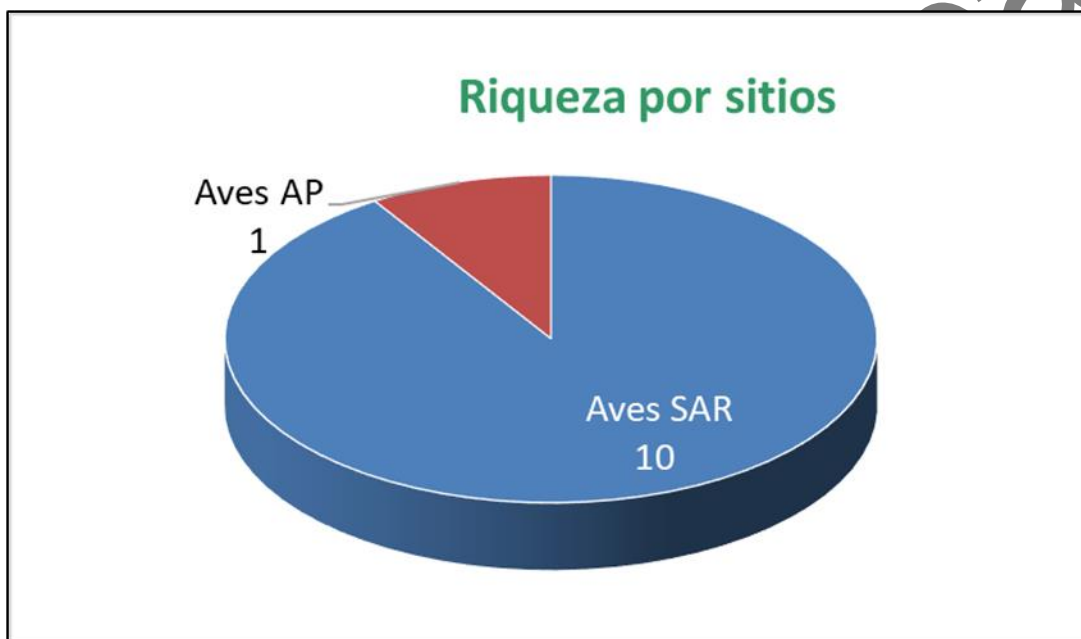
## RESULTADOS DIVERSIDAD AP

No se llevaron a cabo análisis de diversidad para el AP, debido a que solo se registró una especie en los muestreos realizados, el cual resulta insuficiente para efectuar dichos análisis.

### 4.2.2.5.1 Riqueza

La riqueza indica que el SAR cuenta con una mayor presencia de especies en comparación al AP. En el SAR se registran 10 especies de aves, mientras que en el AP se reporta la presencia de una especie de ave.

Figura 64: Riqueza de especies AP y SAR



### 4.2.2.5.2 Índices de Similitud

No se llevaron a cabo estos índices, debido a que en el AP solo hubo el registro de una especie, la cual es insuficiente para efectuar dichos análisis de similitud.

#### 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 **10 trofoespecies** y cuatro niveles tróficos, esto es, tomando en cuenta al material vegetal e insectos como base de la red. El total de interacciones definidas fue de 812, con rangos de interacción dentro de la cadena que van desde 2 hasta 132 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 tres categorías tróficas: herbívoros, carnívoros, omnívoros y carroñeros. Estos mismos se agruparon en cuatro eslabones tróficos, siendo los mismos consumidores primarios (Herbívoros), consumidores secundarios (Omnívoros) y consumidores terciarios (Carnívoros).

Con esto anterior se construyó una red que contiene todas las cadenas tróficas de la fauna registrada en el SAR (ver anexo de fauna del capítulo 4).

## 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 0.100 evidenciando el alto número de interacciones en el sistema, así como la considerable 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
0.100	10	2	4.6

La comunidad faunística del SAR, muestra una baja complejidad trófica, al tener cadenas que oscilan del 2 hasta 10 eslabones enmarañados en una red de 4.6 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 *et al.*, 2004). La complejidad del hábitat genera una riqueza más alta de especies con muchas relaciones depredador-presa y que pueden concentrarse en sub-hábitats específicos, lo cual indica una diversidad de especies determinadas alta.

Por lo tanto, la cadena trófica está en mal estado, debido a que en la red trófica no hay presencia de grandes depredadores y en su mayoría son consumidores primarios los que dominan la cadena trófica.

### 4.2.2.2.7 Conclusión

Las diferentes etapas del proyecto Mejicali no afectarán en ninguna forma a la fauna encontrada en el AP, debido a que no hay una comunidad faunística en el sitio, solo se reportaron individuos de paso de paloma de collar (*Streptopelia decaocto*), la cual es una especie introducida y exótica para el país.

En las inmediaciones y alrededores del AP, en específico donde se delimitó el SAR, en su gran mayoría está conformado por áreas agrícolas con varios caminos rurales y carreteras que lo cruzan, aunado al hecho de estar a las afueras de la ciudad de Mexicali, por lo cual

la diversidad de fauna en esta superficie no es considerable, las pocas especies registradas en el Sistema Ambiental Regional (diez especies registradas), ninguna está bajo protección dentro de la normatividad mexicana y ninguna es endémica.

Por lo que se concluye que el proyecto Mexicali no impactará de ninguna forma al factor ambiental fauna, ya que como se comentó en párrafos anteriores, no hay una comunidad faunística tanto en el SAR como en el AP que se vea afectada, por el alto impacto antropogénico que impera en la región.

#### **4.2.2.3 Medio Socioeconómico**

El municipio de Mexicali, representa el 18 % de la superficie del estado de Baja California, colinda al norte con Estados Unidos, al este con Estados Unidos, Sonora y el Golfo de California, al sur con el Golfo de California y el municipio de Ensenada, al oeste con los municipios Ensenada, Tecate y con Estado Unidos. Tiene una extensión aproximada de 11,000 hectáreas.

Las principales corrientes hidrográficas son el río Colorado, el río Hardy y el río Nuevo. El río Colorado presenta un escurrimiento medio anual de 1,850,254,000 metros cúbicos, cuyo destino es el distrito de riego no. 14, la dotación de agua potable de la ciudad de Mexicali, zonas urbanas del Valle y la ciudad de Tijuana por medio del acueducto Río Colorado – Tijuana. Las corrientes del río Hardy y del río Nuevo, han sido producidas por drenajes agrícolas de la región.

Los suelos predominantes en el Valle de Mexicali son yermosoles y xerosoles, característicos de zonas áridas y semiáridas, pobre en materia orgánica, que mediante riego y fertilización son capaces de elevada producción agrícola; como resultado, el 62 % de la superficie del valle es susceptible de explotación agrícola.

El uso de suelo municipal principalmente es agrícola, industrial y turístico. El agrícola está concentrado en el Valle de Mexicali con más de 200 mil hectáreas de tierras fértiles. El industrial se encuentra concentrado en la zona urbana, algunas empresas están ubicadas a lo largo de la vía del ferrocarril y por lo regular son industrias de transformación. El turístico está situado principalmente en el río Hardy, el puerto de San Felipe, en el valle por el turismo cinegético y en Algodones el turismo médico.

#### **Tamaño, estructura y crecimiento de la población**

El municipio de Mexicali contaba en 2020 con 1,049,792 habitantes según el Censo de Población y Vivienda INEGI 2020. Con una relación hombres – mujeres de 101.6. La edad mediana en el municipio es de 31 años y la razón de dependencia de edad es de 43.

**Tabla 72: Población 2000 – 2020**

Sexo	2000	2005	2010	2015	2020
Hombres	384,270	430,438	473,203	490,894	529,248
Mujeres	380,332	425,524	463,623	497,523	520,544
Total	764,602	855,962	936,826	988,417	1,049,792

Fuente 1: Sistema Nacional de Información Municipal

La distribución de la población por grupos de edad en el 2020 era el siguiente:

Edad	total	mujeres	hombres
0 a 2 años	37,394	18,523	18,871
3 años y más	1,011,641	501,637	510,004
12 años y más	866,472	430,155	436,317
18 años y más	763,343	379,605	383,738
De 60 y más	122,934	65,902	57,032

### **Población Rural y Urbana**

Mexicali cuenta con 1,650 localidades, de las cuales 19 son consideradas urbanas y en éstas habita el 89.5 % de los mexicalenses; mientras que, en las localidades rurales (1,631) viven 10 de cada 100 habitantes del municipio; según datos emitidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el Censo de Población y Vivienda 2010. Las localidades con mayor población son:

**Tabla 73: Localidades con mayor población, 2020**

Nombre de la localidad	Población
Mexicali	854,186
Ciudad Guadalupe Victoria (km 43)	19,081
San Felipe	17,143
Vicente Guerrero (Algodones)	6,796
Colonia Venustiano Carranza (La Carranza)	6,205
Ciudad Coahuila (km 57)	6,503

Fuente 2: INEGI, 2020

### Densidad de Población

La densidad poblacional del municipio de Mexicali, es de 72.3, quedando muy por arriba de la densidad poblacional del estado (52.8) y aún de la densidad nacional (64.3); lo cual nos indica que hay un número mayor de personas viviendo por kilómetro cuadrado en Mexicali, en comparación con el resto del estado y el país.

	Mexicali	Baja California	Nacional
<b>Densidad Poblacional</b>	72.3	52.8	64.3

Fuente 3: Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2020

### Marginación y desarrollo social

La marginación se asocia a la carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar. Por lo tanto, hay una exclusión de diversos grupos sociales del proceso productivo, así como de los beneficios del desarrollo (CONAPO, 2011).

Las desventajas ocasionadas por la marginación son acumulables, configurando escenarios cada vez más desfavorables. El objetivo de los proyectos productivos es fomentar las actividades económicas, para elevar el bienestar de la población y de las localidades, así como incorporar al desarrollo a los sectores de población o regiones que por sus condiciones y carencias no participan de los beneficios de la dinámica económica ni de su bienestar.

Para identificar los sectores que carecen de oportunidades de desarrollo y posteriormente priorizar acciones, la CONAPO (1990) diseñó el Índice de Marginación, con el fin de analizar las desventajas sociales o las carencias de la población e identificar los espacios de marginación, diferenciándolos según nivel o intensidad.

Para este índice se emplean nueve formas de exclusión expresadas en un indicador que mide su intensidad en porcentaje, donde el mayor porcentaje indica menos oportunidades para acceder a los beneficios del desarrollo. Están divididas en cuatro rubros: educación, vivienda, distribución de la población e ingresos.

Los indicadores de las formas de exclusión son: los porcentajes de la población analfabeta, sin primaria completada, sin agua entubada, sin drenaje, sin energía eléctrica, con piso de tierra, nivel de hacinamiento, porcentaje de la población que vive en localidades con menos de 5,000 habitantes y el porcentaje de la población ocupada con ingreso de hasta dos salarios mínimos (CONAPO 2011).

El municipio de Mexicali, tiene un grado de marginación **Muy Bajo**

**Tabla 74: Indicadores de marginación 2015**

Población total	988,417
Población analfabeta de 15 años o más	1.55 %
Población sin primaria completa de 15 años y más	9.36 %
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	12.86 %
PEA ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	23.09 %
Con algún nivel de hacinamiento	23.67 %
<b>Grado de marginación</b>	<b>Muy Bajo</b>

Fuente 4: Estimaciones de CONAPO, Índices de marginación 2015, SNIM.

Según estimaciones del CONEVAL en 2015 los principales datos sobre estimación de la pobreza en el municipio eran los que siguen:



**Tabla 75: Estimaciones de pobreza en porcentaje, 2015 CONEVAL**

Porcentaje de población en situación de pobreza	25.7
Porcentaje de población en situación de pobreza moderada	23.9
Porcentaje de población en situación de pobreza extrema	1.7
Porcentaje de población vulnerable por carencias sociales	31.8
Porcentaje de población con al menos una carencia social	57.7
Porcentaje de población con al menos tres carencias sociales	10.2
Porcentaje de población con carencia por rezago educativo	11.6
Porcentaje de población con carencia por acceso a servicios de salud	15.4
Porcentaje de población con carencia por acceso a la seguridad social	41.4
Porcentaje de población con carencia por calidad y espacios de la vivienda	8.3
Porcentaje de población con carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	10.1
Porcentaje de población con carencia por acceso a la alimentación	14.0
Porcentaje de población con ingreso a la línea de bienestar	33.8
Porcentaje de población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	8.3

Fuente 5: Medición de la pobreza a escala municipal, CONEVAL 2015

El paradigma del desarrollo humano reconoce que en todos los niveles de desarrollo hay algunas capacidades y opciones que son esenciales para que las personas participen en la sociedad, contribuyan a ella y se desarrollen plenamente. Algunas de estas capacidades básicas, sin las cuales muchas otras oportunidades permanecerían inaccesibles, son: la de permanecer vivo y gozar de una vida larga y saludable; la de adquirir conocimientos, comunicarse y participar en la vida de la comunidad; y la de contar con acceso a los recursos necesarios para disfrutar de un nivel de vida digno. De acuerdo con esta perspectiva, el desarrollo humano no consiste solamente en contar con todas esas capacidades y ampliarlas permanentemente, sino también en procurarlas de manera equitativa, productiva, sustentable y participativa.

Hacia 2015, el municipio contaba con un Grado de Desarrollo Humano **Alto** (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano, 2005), según los indicadores que se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 76: Indicadores de Grado de Desarrollo Humano, 2015**

Indicador	Valor
Tasa de mortalidad infantil	11.50
Ingreso per cápita anual ajustado a cuentas nacionales (dólares PPC)	3,464
Índice de salud	0.9170
Índice de educación	0.6730
Índice de ingreso	0.8030

### Migración

La migración es uno de los tres fenómenos demográficos determinantes del volumen, composición y evolución de la población. Sus efectos se expresan en el crecimiento de la población para el total del país, para cada entidad, municipio y localidad; por lo que incide directamente en la forma en que la población se distribuye en el territorio nacional. La conducta migratoria de hombres y mujeres es sustancialmente distinta, reflejo de ello es el predominio masculino en la migración reciente, tanto a nivel nacional como en la entidad. La dinámica económica y de migración en Baja California se caracteriza por ser distinta a la del resto del país, debido a los constantes flujos poblacionales que llegan a la región.

**Tabla 77: Principales causas de migración en el municipio en población de 5 años y más**

Principales datos de migración	Porcentaje
Porcentaje de población migrante	4.5
Porcentaje que migra por trabajo	39.3
Porcentaje que migra por causa familiar	42.1
Porcentaje que migra por causa educativa	6.5
Porcentaje que migra por inseguridad, delincuencia o violencia	2.7
Otras causas	9.3

Fuente 6: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

Según datos del Banco de México (BANXICO, 2020) las remesas desde USA al municipio en el trimestre de octubre a diciembre 2020 fueron de 61.9054 millones de dólares.

### Religión

El tipo de religión predominante en el municipio es la católica, con 692,341 personas que profesan esta religión representando el 65.95 %, seguidos de aquellos sin adscripción religiosa 203,845 es decir el 19.41 por ciento.

### Educación

Uno de los factores que constituyen el desarrollo de un estado o región es la educación de calidad en todos sus niveles educativos. Cuenta con los diferentes niveles de educación necesarios para atender a la población. En 2010, el municipio contaba con 346 escuelas de preescolar públicas y 93 privadas, 461 primarias públicas y 62 privadas, 146 secundarias públicas y 28 privadas, 44 escuelas nivel bachillerato públicas y 29 privadas, y por último 8 escuelas para profesionistas técnicos públicas y 4 privadas.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2020 de 10.53, para el mismo año, el 98.74 % de la población era alfabeta.

**Tabla 78: Condición de asistencia escolar por edad y sexo, 2020**

Rango de edad	No asiste a la escuela		
	total	mujeres	hombres
3 a 5 años	18,579	9,114	9,465
6 a 11 años	4,371	2,083	2,288
12 a 14 años	3,021	1,344	1,677

Rango de edad	Asiste a la escuela		
	total	mujeres	hombres
15 a 17 años	40,723	20,323	20,400
18 a 24 años	48,885	24,680	24,205

Fuente 7: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Según el Censo de Población del 2020, 13,134 personas mayores de 15 años son analfabetas, de las cuales 6,642 son mujeres y 6,492 hombres; además 22,005 personas de 15 años y más no tienen escolaridad, de las cuales 10,725 son mujeres y 11,280 hombres.

## Salud

La demanda de servicios médicos de la población del municipio, es atendida por organismos oficiales y privados tanto en el medio rural como urbano. En materia de salud, 190,666 personas no tienen derecho a ningún servicio, el resto es derechohabiente en alguna institución de salud pública o privada como el IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA, SEMAR y el Instituto de Salud para el Bienestar.

**Tabla 79: Población total según derechohabencia a servicios de salud, 2020**

INSTITUCIÓN	TOTAL
IMSS	576,267
ISSSTE	54,564
ISSSTE ESTATAL	41,175
PEMEX, Defensa Nacional o Marina	3,050
Instituto de Salud para el Bienestar	142,247
IMSS Bienestar	3,968
Institución Privada	41,859
Otra institución	13,139

Fuente 8: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020

En Mexicali, se proporcionan servicios de salud que se encuentran distribuidos en toda la zona y región, contando así con aproximadamente más de 120 centros de salud que están a la orden y disposición de la ciudadanía. Mexicali tiene servicios y atenciones de salud en sitios urbanos y rurales de toda la región y donde a su vez se asocian con sitios de atenciones generales para tratar problemas de salud de cualquier tipo, ya sea oftalmológica, dental, consultas en general, sala de cirugías, emergencias, así como la capacidad de hospitalización.

Un total de 44,519 personas de la población municipal cuenta con algún tipo de limitación física o mental. La mayor limitación es para caminar o moverse, siguiendo la capacidad de ver, siendo las mujeres quienes más limitaciones presentan.

## **Infraestructura**

El municipio es surcado por tres carreteras federales; la principal es la Carretera Federal México 2, que recorre el municipio en sentido este-oeste en forma paralela a la frontera con Estados Unidos y constituye la principal vía de comunicación de todo el estado con el resto del país; ingresa al estado proveniente de Sonora y atraviesa el Valle de Mexicali, llegando a la cabecera y cruzando después de ella hacia Tecate; la Carretera Federal México 3, conduce a la ciudad de Ensenada, atravesando la Península a través de la Sierra de San Pedro Mártir; por último la Carretera Federal México 5, enlaza la ciudad de Mexicali con el puerto San Felipe, tiene sentido norte – sur, que va desde Mexicali hasta El Faro y desde ahí a San Felipe, continuando hacia las comunidades del sur de la península; hacia el otro extremo, llega a la garita fronteriza con la ciudad de Calexico.

En el Valle de Mexicali existe una gran cantidad de carreteras estatales que permiten la comunicación entre los diversos ejidos y centros poblacionales; la principal de ellas enlaza la cabecera municipal con Los Algodones, donde se cruza hacia la Ruta 186 de California en Estados Unidos.

En el municipio la línea de ferrocarril ingresa desde el río Colorado en el sureste y continúa hacia noroeste hasta Mexicali, pasando por Ciudad Coahuila, Guadalupe Victoria y por Delta. Además, hace un recorrido hasta llegar a la frontera entre México y Estados Unidos.

El aeropuerto principal del municipio es el Aeropuerto Internacional Rodolfo Sánchez Taboada de la ciudad de Mexicali, además cuenta con un aeropuerto para aeronaves privadas.

El principal puerto del municipio se ubica en su extremo sur en la comunidad de San Felipe, en el Golfo de California, el puerto se dedica principalmente a actividades pesqueras y de recreación.

El municipio cuenta con tres puertos fronterizos, dos en la ciudad, Garita Mexicali I Zona Centro y Garita Mexicali II Nuevo Mexicali, y otro en el poblado de Los Algodones.

## **Vivienda y servicios públicos**

El análisis de la vivienda está relacionado con la identificación de las viviendas particulares, aquellas viviendas que actualmente se encuentran habitadas, deshabitadas y de uso temporal, características de los servicios básicos y de disponibilidad de bienes. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda efectuado por el INEGI en 2020, la situación de vivienda es como sigue:

En el municipio, existen un total de 330,356 viviendas particulares todas habitadas; el promedio de habitantes por vivienda es de 3.2 personas.

El 99.2 % de las viviendas particulares disponen de energía eléctrica, 96.5 % cuentan con agua entubada y 96.4 % cuentan con drenaje. Lo que resulta en un % de las viviendas con todos los servicios básicos.

En relación a las características de las viviendas, 1.7 % cuentan con tinaco y 1.4 % con piso de tierra.

En relación a la disponibilidad de bienes en las viviendas se observan los datos siguientes.

**Tabla 80: Disponibilidad de bienes en las viviendas**

internet	computadora	teléfono fijo	teléfono celular	Televisión de paga	automóvil	refrigerador
68.8 %	50.6 %	52.7 %	93.9 %	49.3 %	78.2 %	96.9%

### Hogares y familias

El promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres de entre 15 y 49 años es de 1.95. Este grupo presenta una enorme diversidad, los jóvenes adolescentes registran necesidades e intereses totalmente diferentes a los jóvenes adultos, mientras los primeros requieren de oportunidades de educación, recreación, y orientación, los segundos se encuentran en el proceso de formación de familia e integración plena al mercado laboral.

La situación conyugal de la población reporta que 306,527 personas son solteras, 448,098 casadas o que viven en unión libre.

### Medios de comunicación

Respecto a medios de comunicación el municipio cuenta con correo, teléfono, telégrafo, fax, señal de radio, televisión y prensa, parabólica, portales web y radiotelefonía.

### Trabajo y condiciones laborales

De acuerdo con datos estadísticos de INEGI en el 2020, el municipio tenía una población total de 1,049,792 de la cual el 63.3 % se encontraba ocupada o económicamente activa, es decir 311,290 personas de las cuales el 35.9 % se encontraban ocupadas en ese momento.

**Tabla 81: Situación en el trabajo, INEGI 2020**

Indicadores	% Total	% hombres	% mujeres
<b>Población económicamente activa (PEA)<sup>(1)</sup></b>	63.3	58.9	41.1
<b>Ocupada</b>	98.6	98.3	98.9

Fuente 8: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

Notas:

(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

Por otra parte, la población económicamente inactiva en el municipio representa el 35.9 % de la población de 12 años y más; la inactividad de la población puede ser por diferentes motivos que no le permiten incorporarse al mercado laboral, como es el caso de los estudiantes, ancianos, pensionados, jubilados, personas enfermas, discapacitadas o amas de casa.

Los últimos datos estadísticos que reporta el INEGI con referencia a la situación en el trabajo de la población del municipio, datan del año 2008 y son los siguientes:

**Tabla 82: Población ocupada por sector, 2008, INEGI**

Sector	Personal ocupado
Comercio	48,002
Servicios privados no financieros	54,852
Pesca y acuicultura	992
Minería	209
Electricidad, agua y gas	6,213
Construcción	8,357
Industrias manufactureras	72,854
Transportes	5,683
Servicios financieros y de seguros	1,245

### **Agricultura**

Existen en el estado diez zonas productoras agrícolas, siendo las más importantes el Valle de Mexicali y el Valle de San Quintín. Se practica principalmente la agricultura de riego, siendo los principales cultivos por hectárea cosechada el trigo blanco con una producción en 2019 de 42,137.84 ha, algodón hueso con 31,079.15 y avena forrajera en verde con 9,670.59 ha; seguidos por cebada, alfalfa, ajonjolí, cártamo, sorgo forrajero, hortalizas, chile, cebolla, col, rabanito, cilantro, lechuga, brócoli, betabel, coliflor, jitomate, tomatillo, pepino, calabaza, quelite, espárrago, sandía, melón, maíz, elote, vid, nopal y frijol.

### **Ganadería**

En el sector ganadero, se desarrollan diferentes especies pecuarias como el bovino de engorda y lecheros, los cuales se crían en corral y en praderas artificiales que se construyen con la finalidad de tener pastoreo adecuado, también está el ganado porcino, así como las

aves de corral, ovino y caprino. La mayor producción en 2019 fue de ganado bovino con una producción de 164,468.879 toneladas; y de 23,482.573 toneladas de huevo para plato.

### **Engorda de ganado**

Esta actividad productiva se da principalmente en el Valle de Mexicali y se realiza introduciendo el 70 % del ganado de otros estados y el 23 % de la zona costa, con esto se cubre el 93% de la demanda de carne en el estado; el 7 % faltante se cubre con importaciones sobre todo de carne en cajas y con ganado lechero de desecho que va directo al sacrificio. La carne de bovino en canal representó 97,608.577 toneladas en 2019.

### **Pesca**

El sector pesquero es otro de los que le han dado un gran impulso económico a Mexicali, las especies dulces que se pescan son lobina, rayado, bagre de canal, bagre azul, bagre tigre, mojarra, carpa, mojarrón y tilapia principalmente. Las de agua salada que son más comunes y fáciles de pescar son corvina golfina, corvina boca amarilla, chano, cabrilla pinta, cabrilla de roca, mantas y sierras.

### **Agroindustria**

El inicio de la agroindustria en Baja California, fue la producción agrícola del Valle de Mexicali que favoreció el establecimiento de despepitadoras, jaboneras, aceiteras y de preparación de agroquímicos. Con el transcurso del tiempo la agroindustria se fue diversificando y estableciéndose en los principales polos de desarrollo del estado. Actualmente destacan como giros agroindustriales los de: conservas y encurtidos, empaques, despepitadora de algodón, elaboración de alimentos para ganado, vinos y aguardientes, productos lácteos y derivados, carnes y grasas, embutidos y molinos.

### **Industria**

El sector industrial ocupa el primer lugar en productos alimenticios como lácteos, embotelladoras, molinos de trigo, tortillerías, empacadoras, maquiladoras, principalmente alimentos, automotriz, metal, mecánica, envases de vidrio, electrónica, plástico y textil.

Las principales empresas que forman parte del desarrollo industrial y económico de la ciudad son Bimbo, Maseca, Vitro, Sidek, Televisa, Nestlé, Kenworth, Sabritas, Sanyo, Allied Signal Aerospace Corp. Clock Co. Goldstar of America, Itt, Hikam of America, Kurón y Cooper.

### **Comercio**

El sector comercial también contribuye enormemente en el crecimiento económico de Mexicali. Cuenta con grandes centros comerciales, así como una gran variedad de comercios medianos y pequeños, en donde se pueden adquirir todo tipo de artículos de primera necesidad, muebles, aparatos eléctricos, papelería, útiles de oficina, material de construcción, prendas de vestir y mucho más.



## **Producto Interno Bruto**

En 2020, el PIB nacional ascendió a 13.4 billones de pesos, de acuerdo a los últimos datos aportados por la Secretaría de Economía, el PIB de Mexicali en 2017 ascendía a los 545 miles de millones de pesos.

El valor en dólares del PIB per cápita proporciona una aproximación más concreta al significado de las diferencias entre los estados y municipios. La media estatal es de 9,571 dólares per cápita, Mexicali y Tijuana se ubican por arriba de este nivel con 11,855 y 9,812 dólares respectivamente. Se ubican por debajo de la media estatal los municipios de Tecate con 6,750, Ensenada con 5,388 y Playas de Rosarito con 5,353 dólares per cápita.

## **Patrimonio histórico y cultural**

### **Monumentos históricos**

Mexicali cuenta con monumentos a Benito Juárez, Lázaro Cárdenas, Vicente Guerrero, Francisco Zarco, Rodolfo Sánchez Taboada y Los Pioneros, este último ubicado en el Centro Cívico de la ciudad, en honor a los primeros pobladores, algunos de sus monumentos son:

- Edificio de La Colorada River Land Co., construida en 1924.
- Rectoría de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).
- Antiguo Palacio de Gobierno, se inauguró en 1922.
- Templo Iglesia Metodista del Divino Redentor, construido por la población china en 1920.
- Escuela Cuauhtémoc, una de las primeras edificaciones de concreto armado, construida en 1915.
- Edificio de los tribunales y juzgados de Distrito.
- Antiguo Palacio Municipal, construido en 1924.
- Escuela Leona Vicario, inaugurada en 1924.
- Edificio de la Delegación Municipal Progreso, construido en 1925.
- Plaza de los Tres Poderes.

### **Museos**

Mexicali cuenta con dos galerías en donde se exponen obras de reconocidos artistas regionales y nacionales. La ciudad también cuenta con algunos teatros entre los que destacan el del IMSS, el del Estado, el de la UABC, así como el del CETYS-Universidad, en donde hay actividad constante a lo largo del año. Hay inclusive eventos con toda una tradición en la comunidad, como la Muestra Regional de Teatro, el Binacional de Danza Contemporánea y el Festival Internacional de Rock Progresivo, conocido como "Baja Prog", en donde participan grupos de todo el mundo. Además, cuenta con el Centro Interactivo Sol del Niño, dedicado a la ciencia.

## **Fiestas, danzas y tradiciones**

En diversos lugares del municipio se realizan anualmente algunas festividades propias de la región, tales como la feria del algodón y la feria del trigo que se festejan en colonias y ejidos del valle de Mexicali.

Sobresalen las Fiestas del Sol, las cuales desde 1976, fueron creadas por decisión del alcalde Armando Gallego Moreno, el principal objetivo es mostrar los adelantos en materia de agricultura, ganadería, industria y comercio, actualmente se efectúa en el mes de septiembre y parte de octubre, organizada por el ayuntamiento en la ciudad de Mexicali y es una gran verbena popular.

Por otro lado, también se celebran las Fiestas del Visitante de Invierno, evento tradicional, que consiste en ofrecer un festival de bienvenida al visitante de invierno procedente de Estados Unidos y Canadá, que anualmente acuden al poblado Los Algodones. Durante el Festival se presenta un variado programa artístico mexicano, la oferta de servicios y atractivos turísticos de Mexicali y Baja California; se llevan a cabo rifas, venta de refrescos, bebidas y comida. Este evento es organizado por grupos interesados conjuntamente con la delegación de Los Algodones.

Es tradición que durante todo el año se celebran carreras de *off road* en las que participan competidores nacionales y extranjeros. Estas se llevan a cabo en vehículos modificados que se corren por caminos de terracería. El carnaval San Felipe es un Festival Popular en donde el principal atractivo son sus carros alegóricos, con movimiento mecánico, comparsas, bailes populares, juegos mecánicos, palenque, eventos chuscos, deportivos y culturales.

## **Gastronomía**

Alimentos: Gama de platillos de origen chino, también se cuenta con restaurantes de comida italiana, japonesa, española, alemana y una gran variedad de comida mexicana.

Bebidas: El clamato, elaborado a base de jugo de almeja.

## **Turismo**

El sector turístico es sin duda uno de los que más impulso económico le ha dado a Mexicali con el paso del tiempo, cuenta con hoteles, restaurantes, bares, discotecas, centros recreativos, playas y otras zonas. Las atracciones naturales son las que están más presentes en toda la ciudad, se caracteriza precisamente por tener hermosos panoramas de abundante naturaleza siendo este unos de los puntos que más atrae a los turistas.

## **Identificación de las comunidades indígenas y afrodescendientes ubicadas en el área de influencia del proyecto**

El artículo 2° de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos establece que<sup>3</sup>:

---

<sup>3</sup> Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos. Texto Vigente. Última reforma publicada DOF 10-07-2015

## **LA NACIÓN MEXICANA ES ÚNICA E INDIVISIBLE.**

La Nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas. Son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país, al iniciarse la colonización, y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas; aquellas que formen una unidad social, son comunidades integrantes de un pueblo indígena económica y cultural, asentadas en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo con sus usos y costumbres.

De acuerdo al Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) y con base en el artículo 2° de la Constitución Mexicana se entiende como:

**“Pueblo Indígena:** Es aquel que desciende de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciar la colonización, y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas o parte de ellas.”

**“Comunidad indígena:** Son comunidades integrantes de un pueblo indígena, aquéllas que formen una unidad social, económica y cultural, asentada en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo a sus usos y costumbres. Entendidas como parcialidades de un pueblo indígena, las comunidades tienen tal carácter porque conforman una unidad de organización asentada en un territorio en el que se ejerce una autoridad. Hay entonces, un elemento poblacional perteneciente a un pueblo indígena, un territorio sobre el que se asienta, un determinado modo de organización o estructuración social en el que se identifican autoridades y un orden normativo de carácter consuetudinario.”

La identificación de pueblos y comunidades indígenas se realiza, bajo las características y definiciones establecidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo y demás instrumentos jurídicos aplicables. Al respecto, la Constitución en su artículo 2do. establece que:

*“La conciencia de su identidad indígena deberá ser criterio fundamental para determinar a quiénes se aplican las disposiciones sobre pueblos indígenas”.*

El Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) considera Población Indígena (PI) a todas las personas que forman parte de un hogar indígena, donde el jefe del hogar, su cónyuge y/o alguno de los ascendientes (madre, padre, madrastra o padrastro, abuelo, bisabuelo, tatarabuelo, o suegro) declaró se hablante de lengua indígena, Además incluye a personas que declararon hablar alguna lengua indígena y que no forman parte de estos hogares.

Con el uso del criterio de "hogar", se trasciende una concepción del desarrollo que supone sólo factores económicos como los únicos determinantes, para complementar una concepción sistémica, más integral, que comprende a la red de relaciones entre ancestros-descendientes, y permite considerar no solo a los individuos, sino a los otros niveles de complejidad en esa red de relaciones: familias, comunidades, municipios, regiones, etc.

Con este criterio, se incorpora en la población indígena, al universo de personas que aun no siendo hablantes de lengua indígena comparten modos de vida y relaciones activas en el marco de las identidades étnicas. Bajo este criterio, le fue posible a la COI la clasificación de municipios a partir de la proporción y el tamaño de la población indígena residente. El resultado de la tipología de municipios es la siguiente:

- **Municipios Indígenas** (40% y más de Población Indígena (PI))
- **Con Presencia de Población Indígena** (menos de 40% de PI y más de 5,000 indígenas, o bien, municipios con presencia importante de hablantes de lengua minoritaria),
- **Municipios con Población Indígena Dispersa** (menos de 40% de PI) y
- Municipios sin Población Indígena.

Como resultado de los trabajos realizados de manera conjunta con el INEGI y con base a la metodología formulada por la otrora CDI para la identificación y cuantificación de la población indígena de México, actualmente se cuenta con el Catálogo de Localidades Indígenas, el cual muestra la información con datos derivados del Censo de Población y Vivienda de 2010.

Dicho catálogo, está integrado por las localidades clasificadas de acuerdo a criterios de concentración de población indígena en cada una de ellas, agrupándose de la siguiente manera:

- Localidades con una proporción de Población Indígena mayor o igual a 40% de su población total (**de 40% y más**)
- Localidades con una densidad de población de menos del 40% de Población Indígena y más de 150 indígenas, se consideran **Localidades de Interés**.
- Localidades con menos de 40% de Población Indígena y menos de 150 indígenas entre su población total. (**menos del 40%**)

### Regiones Indígenas

La definición de los límites —al menos probables— de lo que hoy en día constituyen las regiones indígenas de México no es tarea fácil debido a la compleja e intensa dinámica que caracteriza a los propios pueblos indígenas, la diversidad de grupos etnolingüísticos y sus variantes lingüísticas, sus volúmenes de población, patrones de asentamiento, modos de vida y formas de relación —la mayoría de las veces subordinada y discriminatoria— con el resto de la sociedad nacional. Este último factor, asociado a la apropiación de sus territorios por los grupos sociales dominantes, al mestizaje y al paulatino proceso de abandono de sus lenguas y, en cierta medida, de sus identidades y culturas desde el siglo XVI, ha tenido como resultado una extensa y compleja gama de dinámicas que dificultan la definición precisa de los territorios indígenas.

En términos cuantitativos, esta complejidad se expresa en el hecho de que 60 por ciento de la población indígena, aproximadamente 6.02 millones de personas, vive en los municipios indígenas —éstos son cuando la población indígena representa más del 40 por ciento del total municipal—, mientras que el resto, es decir, cerca de 4.2 millones, habita en municipios donde su representación proporcional es minoritaria. Esta distribución poblacional responde tanto a particularidades históricas locales como a la fuerte migración a las grandes ciudades del país o la de los jornaleros agrícolas. Es importante señalar que la población indígena se encuentra presente en una cuarta parte de las localidades del país, casi en la totalidad de los municipios —sólo 30 de ellos no tienen presencia indígena— y en todas las entidades federativas.

El término región hace referencia al espacio en el que se integran aquellos elementos que pertenecen a un nivel más pequeño —municipios o localidades—, que se encuentran dentro de una entidad mayor a través de la red de relaciones diversas que se establecen entre ellas. Ésta, a su vez, se distingue, al menos hipotéticamente, de otras unidades regionales con las que puede o no mantener determinadas formas de contacto.

Cabe señalar que la integración de una región no depende sólo de la distribución, el tipo y la intensidad de las actividades productivas, en términos del peso de los fenómenos y dinámicas demográficas en su configuración, sino de la relación entre la dispersión y la concentración de los asentamientos humanos; fenómenos comúnmente asociados a aspectos económicos, culturales y sociales. En este sentido, los patrones de asentamiento de la población indígena no sólo responden a procesos económicos, sino también a otros de carácter histórico, geográfico y cultural, lo que explica la dispersión de sus localidades, cuyo análisis a través de los cortes generalmente usados para distinguir lo rural y lo urbano son a todas luces insuficientes. Baste mencionar que entre los pueblos indígenas que habitan en el Gran Nayar y en la Sierra Tarahumara, predominan patrones de asentamiento de enorme dispersión, vinculados a sus particulares sistemas cosmológicos y de creencias, aunadas a las condiciones de carácter geográfico imperante, por lo que la mayoría de su población habita en localidades menores a 100 habitantes.

En general se reconoce la existencia de las regiones indígenas, ligado a la distribución espacial de los pueblos indígenas identificados por las lenguas y el reconocimiento generalizado de los diferentes pueblos con elementos distintivos, como son Los Altos de Chiapas, la Sierra Tarahumara, las Mixtecas, el Gran Nayar o las Huastecas, entre otras. Es por ello que la mayor parte de las propuestas de delimitación de estas regiones se hayan basado en la distribución espacial de la población indígena, y las diferencias que presentan entre sí se deben a las dificultades de aplicar el criterio de hablantes de lenguas indígenas casi de manera exclusiva para determinar el carácter indígena. En este sentido, existen acuerdos sobre la importancia de incluir, además del criterio lingüístico, otros elementos como son las formas de organización social, la pertenencia a una comunidad indígena, el origen y la historia, así como las identidades que se asumen de forma individual o colectiva.

### **Relaciones de carácter histórico, económico y lingüístico**

Para la construcción de las regiones se consideraron aspectos de carácter histórico y cultural, expresados a través de la comprensión de “espacios tradicionales”, lugares que históricamente fueron ocupados por los distintos pueblos indígenas antes o después de la conquista española y donde permanecen o permanecieron, que comparten características lingüísticas y/o culturales, expresiones de culto similares, visiones cosmogónicas y relaciones de parentesco, entre otros.

### **Criterio de contigüidad geográfica**

Una condición indispensable para la delimitación de los territorios que comprenden las regiones indígenas, es su continuidad. En este aspecto no sólo se incluyeron la vecindad marcada por los límites políticos municipales, sino también las características de tipo morfológico (tipo de relieve físico, altitud, condiciones climáticas) y las posibilidades de comunicación interregional.

## Auto adscripción

Aunque se ha ensayado la aplicación de diversos criterios, el rasgo que ha permanecido constante durante casi un siglo ha sido el de la calidad de hablante de alguna lengua indígena de la persona censada, es decir, ha prevalecido el criterio lingüístico. Los censos han registrado históricamente a la población hablante de alguna lengua indígena (HLI) mayor de 5 años, aunque la serie que ofrece la mejor base de comparación es la que va de 1930 a 2000. A partir de 1990 se registra también a la población de 0 a 4 años que habita en hogares cuyo jefe(a) o cónyuge habla lengua indígena.

El censo del 2000 registró, además, a la población que, no hablando alguna lengua indígena, declaró pertenecer a algún grupo indígena. En consecuencia, el total de población indígena actual es la sumatoria de:

- La población de 5 años y más hablante de lengua indígena (HLI)
- La población indígena de 0 a 4 años de edad que habita en hogares cuyo jefe o jefa de familia o su cónyuge es hablante de lengua indígena
- La población que se autoadscribió como indígena<sup>4</sup>

A propósito del uso del término "auto adscripción", autores como Fernández, García y Ávila han señalado sus reservas por considerar que: "En sentido estricto, el censo no capta la auto adscripción de un grupo indígena, ya que existe una persona (generalmente el jefe del hogar) que declara por todos los demás" (Fernández et al., 2002: 169). Proponen, en consecuencia, que se emplee la expresión "pertenencia" a un grupo indígena.

Si bien la auto adscripción indígena de una persona o grupo es suficiente para reconocer a sus integrantes como tales, habría que agregar que la respuesta pone en juego elementos de la conciencia social del encuestado, su sentido de lealtad o no al grupo de pertenencia u origen, su valoración de las relaciones de poder, entre otros factores (Rodríguez, 12/07/2004).

El reconocimiento de la auto adscripción afro mexicana o afrodescendiente forma parte de los esfuerzos conjuntos de Naciones Unidas en muchos países de Latinoamérica para el Decenio Internacional para los Afrodescendientes, que inició en 2015 y que busca revalorizar la cultura, la historia y la integración multinacional de grupos históricamente discriminados.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, en México habitan 126.01 millones de personas y el 2 % se auto reconoce como afrodescendiente es decir 2,576,213 personas que se auto reconocen como afrodescendientes o afro mexicanos, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La edad promedio de dicho sector de la población tiene 32 años, lo cual es mayor a la media nacional que es de 29 años; tienen una base de la pirámide de población más estrecha,

---

<sup>4</sup> INEGI define la Autoadscripción Indígena como el reconocimiento que hace la población de pertenecer a una etnia, con base en sus concepciones

debido a que hay personas que se auto reconocen como afrodescendientes que son inmigrantes, la inmigración normalmente ocurre en las edades mayores.

Son diez entidades las que concentran el 45.1% de la población afro mexicana. Los estados donde se concentra el mayor volumen son: Guerrero, con 8.6 millones de individuos; Oaxaca, con 4.7 millones de personas; Baja California Sur, con 3.3 millones; Yucatán, con 3 millones; Quintan Roo, con 2.8 millones; Veracruz, con 2.7 millones; Campeche, con 2.1 millones; Ciudad de México, con 2 millones; San Luis Potosí, con 2 millones y Morelos con 1.9 millones.

### **Población indígena y afrodescendiente en el estado de Baja California**

Los pueblos indígenas con mayor presencia en la entidad son Cucapá, Cochimí, Kiliwa, Kuahl, Kumiai y Pa Ipai. En Mexicali podemos encontrar Cucapá principalmente.

Los Cucapá han habitado históricamente en el valle de Mexicali, localizado en el extremo noreste del estado de Baja California, que comprende porciones del delta del río Colorado. En la zona se encuentran además las sierras Cucapá y el Mayor.

Habitan sobre todo en las localidades Cucapá Mestizo y Cucapá El Mayor, en el municipio de Mexicali y en Pozas de Arvizu y en la cabecera municipal de San Luis Río Colorado en el estado de Sonora, mientras que sus parientes cocopah viven sobre todo en Somerton, Arizona, en Estados Unidos.

Los antiguos cucapás vivían de la caza, la pesca ribereña y la recolección de semillas y frutos silvestres. Cultivaban maíz, frijol, calabaza y sandía. Actualmente, la actividad pesquera es su principal medio de subsistencia ya que debido a la presencia de presas en la parte alta de la cuenca y a la desviación de los afluentes de agua al río Colorado, los cucapá han abandonado la agricultura.

Las modificaciones en su ecosistema y las regulaciones para el acceso a los recursos que tradicionalmente habían aprovechado han originado la migración a Estados Unidos y otras localidades del valle de Mexicali.

En Pozas de Arvizu, la mayoría de los jóvenes y adultos se emplean en plantas agroindustriales y procesadoras de alimentos instaladas en el valle de San Luis Río Colorado, mientras que otros trabajan en el sector de servicios en la cabecera municipal.

De acuerdo los Censos Generales de Población y Vivienda 2010 y 2020 efectuados por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la población total indígena y afrodescendiente en el municipio es:

**Tabla 83: Población indígena y afrodescendiente en el municipio**

MUNICIPIO (ID Y NOMBRE)	TIPO DE MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL MUNICIPAL (2020)	POBLACIÓN EN HOGARES CENSALES INDÍGENAS (2020)	POBLACIÓN QUE SE CONSIDERA AFROMEXICANA O AFRODESCENDIENTE (2020)
(002) Mexicali	2	1,049,792	9,657	11,105

Fuente 9: Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

Tipo de municipio: indígena = 1; con presencia indígena = 2; con población indígena dispersa = 3

Mexicali, está catalogado como **Municipio con Presencia Indígena** en el Catálogo de Localidades Indígenas de México del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI).

En relación a la población que habla alguna lengua indígena, de acuerdo al Censo del 2020, se trata de 5,920 personas de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena. No se encuentran datos actualizados de la lengua que hablan, sin embargo, las lenguas mayormente habladas en el municipio, de acuerdo al Censo 2010 son el Mixteco y el Náhuatl, ambas lenguas no corresponden a pueblos originarios del estado de Baja California.

El Área de Influencia del Proyecto, no se encuentra identificada en ninguna región indígena conforme con el Catálogo de Regiones Indígenas de México de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.



Figura 65: Ubicación de las Regiones Indígenas cercanas al AP



## Lengua indígena

La presencia de población que habla alguna lengua indígena que por su propia naturaleza se encuentra fuera de su región nativa o tradicional; es el resultado de los patrones de migración que se han venido dando en los últimos años y en los que se puede apreciar que, si bien la migración a las grandes ciudades ha continuado, algunos de los miembros de las comunidades o pueblos indígenas migran a otras zonas del país menos pobladas en búsqueda empleo y mejores condiciones de vida. La nueva movilidad de población indígena ha pasado desapercibida bajo la preponderancia abrumadora de los movimientos de población rural hacia la ciudad y ha quedado oculta bajo las suposiciones que el desplazamiento hacia las áreas rurales es casi inexistente en México. (Granados Alcantar, 2005).

En el municipio, se hablan distintas lenguas indígenas; que se distribuyen de la siguiente manera.

**Tabla 84: Lenguas indígenas habladas en el municipio**

Lengua Indígena	Total	Hombres	Mujeres
Lengua Indígena No Especificada	1,336	795	541
Mixteco	535	259	276
Náhuatl	308	184	124
Zapoteco	291	154	137
Purépecha	210	123	87
Yaqui	182	134	48
Tzeltal	140	87	53
Mixe	126	64	62
Mazahua	102	53	49
Maya	100	69	31
Mayo	92	57	35
Otomí	78	56	22
Cucapá	78	39	39
Huichol	40	26	14

Lengua Indígena	Total	Hombres	Mujeres
Chol	39	29	10
Tzotzil	36	14	22
Tarahumara	34	21	13
Cora	29	18	11
Mixteco De La Mixteca Alta	25	11	14
Chinanteco	19	9	10
Mazateco	17	9	8
Mixteco De La Mixteca Baja	16	8	8
Totonaca	15	9	6
Huasteco	13	6	7
Otras Lenguas Indígenas De América	10	6	4
Tepehuano	9	5	4
Zoque	8	8	0
Chontal	7	4	3
Paipai	7	4	3
Popoluca	6	5	1
Chatino	6	0	6
Pápago	6	5	1
Huave	5	3	2
Tlapaneco	5	3	2
Mame	4	2	2

Lengua Indígena	Total	Hombres	Mujeres
Kanjobal	4	0	4
Amuzgo	4	3	1
Kiliwa	3	3	0
Triqui	3	2	1
Otras Lenguas Indígenas De México	2	0	2
Cakchiquel	2	2	0
Chinanteco De Ojitlán	1	1	0
Kikapú	1	1	0
Seri	1	1	0
Zapoteco De Ixtlán	1	1	0
Chichimeca Jonaz	1	1	0
Guarijio	1	1	0
Cuicateco	1	0	1
Quiché	1	1	0
Lacandón	1	1	0

Fuente 10: Sistema Nacional de Información Municipal. INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

En el municipio, un total de 5,920 personas de 3 años y más habla alguna lengua indígena.

**Tabla 85: Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena en el municipio**

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
<b>Población que habla lengua indígena:</b>	5,920	3,791	2,129
Habla español	5,110	3,117	1,993
No habla español	49	17	32

Fuente 11: Sistema Nacional de Información Municipal. INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

El área del proyecto se encuentra en un Municipio con Presencia Indígena, sin embargo; no se ubica en ninguna Región Indígena de México. No se han encontrado instrumentos oficiales federales o estatales publicados de manera oficial en donde se identifiquen Comunidades Indígenas en el Área de Influencia del Proyecto, tampoco fueron identificadas en las visitas que se llevaron a cabo. Las localidades en las que se encuentra población indígena esta categorizadas como Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total.

**Tabla 86: Población en el área de influencia del proyecto**

Localidad	Viviendas	Pob total	Pob Indígena
Colonia Colorado 2	4	17	4
Colonia Colorado Número 3	5	16	1
Colonia Río Hardy	73	280	4
Ejido el Choropo (Colonia Colorado Número Uno)	199	723	17
El Chorizo (Colonia Colorado 1 Campo León Uno)	52	190	16
La Ladrillera (Colonia Colorado Número Tres)	32	81	6
Cerro Prieto 4	9	25	4
Colonia 4 Cerro Prieto (Rancho el Roa)	39	146	4
Colonia Colorado 2	4	17	4
Colonia Colorado Número 3	5	16	1
Colonia Río Hardy	73	280	4
Ejido el Choropo (Colonia Colorado Número Uno)	199	723	17

Localidad	Viviendas	Pob total	Pob Indígena
El Chorizo (Colonia Colorado 1 Campo León Uno)	52	190	16
Familia Espinoza (Colonia Colorado 3)	3	11	4
Hermanos Rubio (Colonia Cerro Prieto)	3	8	1
La Ladrillera (Colonia Colorado Número Tres)	32	81	6

### Principales características sociodemográficas municipales

El origen de Mexicali, como ciudad se sitúa en el periodo industrial mundial cuando, la aplicación de tecnologías y formas de organización nuevas hizo posible una mayor disociación entre producción y el consumo, y se lograron importar los alimentos para la población urbana desde distancias largas.

En este contexto, los países en desarrollo se integraron al sistema de producción mundial por medio del suministro de materias primas, en especial a través de la agricultura, y así demarcaron nuevas formas de articulación del territorio, a partir de esta actividad económica y el surgimiento de zonas agrícolas de las que el Valle de Mexicali es un ejemplo claro.

Las primeras décadas de crecimiento del Valle de Mexicali están marcadas por el flujo de capital estadounidense destinado a aprovechar las bondades ofrecidas por el delta del río Colorado, sobre todo para la producción algodonera, y por el flujo constante de inmigrantes internacionales, en especial de origen chino, quienes arrendaron y trabajaron las tierras de cultivo (Velázquez 1989).

El territorio se transformó y configuró para la agricultura cuando, por un lado, la inversión en la infraestructura de riego facilitó la distribución de agua del río Colorado en la extensa superficie desértica, sentó las bases para que la zona se empezara a poblar y por el otro, la construcción de la red ferroviaria, a inicios del siglo XX, abrió el territorio a la circulación de insumos y productos desde y hacia Estados Unidos, marcando el surgimiento de asentamientos humanos en diversos puntos del valle (Kerig 2001).

Durante las dos guerras mundiales, el incremento en la demanda de algodón detonó la actividad económica de esta zona, convirtiéndose en un lugar atractivo para trabajadores mexicanos de otras entidades del país, quienes arribaron a Mexicali para laborar en el valle, y en busca de la posibilidad de obtener una parcela ejidal a razón del reparto agrario iniciado a finales de los años treinta (Velázquez 1991). Este acontecimiento fue lo que marcó el crecimiento poblacional en las primeras décadas.

Sin embargo, la ciudad estaba rodeada de ejidos, y carecía de suelo para el crecimiento ordenado y planeado, por lo que las familias de escasos recursos se hicieron de terrenos donde fincar sus hogares invadiendo tierras ejidales próximas a la mancha urbana (Medina s/f, 79). Ante la creciente presión por el suelo, proliferaron los asentamientos informales,

producto de la invasión de zonas federales, como el cauce y las márgenes del río Nuevo, y de parcelas ejidales. Si bien en los años cincuenta la población de Mexicali ya era principalmente urbana, la agricultura era aún la actividad económica primordial de la localidad y de la entidad. De hecho, con la inversión realizada años atrás en infraestructura hidráulica y a partir del aumento en el precio del algodón, en esta década se presentó el mayor auge algodoneo.

En Mexicali, la producción algodonea continuó con su ritmo ascendente, sin embargo durante los años sesenta, aunado a problemas de salinidad en el agua y la presencia de plagas, el descenso en el precio del algodón —a causa de la fabricación creciente de fibras sintéticas— condujo a la crisis de esta actividad, por lo que a principios de la década de 1970 la industria vinculada al algodón empezó a abandonar el municipio (Aguirre 1990) y, como consecuencia, parte de la población del valle emigró a la ciudad. En respuesta a esta situación se implementaron programas productivos alternativos como la diversificación de cultivos y el impulso a la ganadería, basados en contratos con inversión extranjera.

La ciudad de Mexicali, mantiene estrechas relaciones con su valle agrícola que la rodea; la relevancia de la población económicamente activa que se dedica a la agricultura en el municipio, y que en parte se asienta en la ciudad, rebasa con mucho el peso de la población que trabaja en esta actividad en otros municipios del estado.

Los asentamientos rurales cercanos a la ciudad son claramente dependientes de la economía de Mexicali y de Calexico, ya que es una zona de mercado para la comercialización de sus productos agrícolas; un lugar de empleo para quienes no alcanzan a ocuparse en las actividades primarias, un lugar en donde encuentran servicios básicos como educación y salud, así como el centro de abasto para satisfacer ciertas necesidades de consumo.

El ritmo de crecimiento de la población de Mexicali ha sido uno de los más altos del país en las últimas décadas. No obstante mantener bajos niveles de fecundidad desde finales de los setenta, el número de efectivos de población se ha fortalecido como producto de la constante llegada de inmigrantes de otras partes del país y de Sudamérica. Los mejores niveles de desarrollo de esta ciudad, comparados con el promedio general del país, en conjunto con la expansión de su mercado de trabajo han sido, entre otras cuestiones, factores que han marcado la pauta de su acontecer socioeconómico y sociodemográfico contemporáneo.

Por otro lado, Baja California es un estado que limita con Estados Unidos; para la mayoría de las regiones o estados fronterizos la contigüidad geográfica representa una oportunidad para incrementar los flujos comerciales y de servicios, así como la integración y la complementariedad económica. Sin embargo, la línea fronteriza es vista como sinónimo de migración ilegal, contrabando y narcotráfico. Esta situación se agudiza en momentos de crisis económica, convulsión política, amenaza terrorista o conflicto bélico. Por lo tanto, más que puntos de vinculación, las regiones fronterizas son consideradas puntos de conflicto y separación. En las zonas de frontera es donde los contrastes entre la estabilidad en las relaciones interestatales y las tensiones provocadas por la crisis social y estatal y las

tensiones provocadas por la crisis social y las actividades criminales, como es el tráfico de drogas, son más marcadas (Wong-González, 2005).

La diversidad y crecimiento poblacional de la zona se ha llevado a cabo en las últimas décadas por el incesante flujo de migrantes que se desplazan hacia la frontera norte, ya sea nacionales o extranjeros; al ser un punto de tránsito hacia los Estados Unidos que se ha caracterizado por ser uno de los principales sitios de cruce de migrantes; así como por el aumento en la oferta de trabajo de las maquiladoras; al ser una de las ciudades con más maquiladoras de la zona. La incorporación de la industria maquiladora a la ciudad como principal actividad económica, generó una expansión sin precedentes en la ciudad, la cual se asocia con los flujos migratorios que se incrementaron a partir de la puesta en marcha del programa industrial fronterizo.

La mayoría de los estudios sobre las principales variables sociodemográficas relativos a la frontera norte y los asentamientos poblacionales cercanos, han constatado que el nivel de sus indicadores es una combinación de factores que se resumen en una baja fecundidad y mortalidad y en un sistema de atracción de flujos migratorios que tienen que ver con la esperanza de poder migrar hacia los Estados Unidos; hoy en día Mexicali se ha convertido en refugio de migrantes que han sido deportados desde ese país.

De tal manera que se pueden apreciar en la zona por lo menos tres tipos de migraciones o movimientos de la población. En primer término, el que se refiere a los inmigrantes que residen en la ciudad, pero nacieron en otra entidad federativa de México u otro país. En segundo, los migrantes temporales de carácter laboral que han llevado a cabo estancias en la ciudad. Y finalmente, a los migrantes internacionales que utilizan Mexicali para entrar y salir de Estados Unidos, con un énfasis especial sobre los de carácter indocumentado, especialmente en los que son deportados por esta ciudad y cuyos efectos son más visibles.

En la zona donde se ubicará el proyecto, la agricultura continúa siendo la principal actividad económica; se practica principalmente la agricultura de riego, con cultivos como el trigo, cebada, algodón, alfalfa, avena, ajonjolí, cártamo, sorgo forrajero, hortalizas, chile, cebolla, col, rabanito, cilantro, lechuga, brócoli, betabel, coliflor, jitomate, tomatillo, pepino, calabaza, quelite, espárrago, sandía, melón, maíz, elote, vid, nopal y frijol.

En el sector ganadero, se desarrollan diferentes especies pecuarias como el bovino de engorda y lechero, los cuales se crían en corral y en praderas artificiales que se construyen con la finalidad de tener pastoreo adecuado, también está el ganado porcino, así como las aves de corral, ovino y caprino en menor cantidad y principalmente para auto consumo.

El municipio se encuentra con un constante desabasto energético y poco tiempo para revertirlo puesto que el temporal de mayor consumo de energía se aproxima (periodo de verano junio-septiembre). En el 2019, se presentaron apagones por desabasto de energía por parte de la CFE, conforme fue aumentando la temperatura en el municipio se presentaron diversos apagones en el suministro de energía eléctrica que dejaron por varias horas sin luz a miles de residentes e industrias de la ciudad y el valle. Desde el 2009 Mexicali incrementó su consumo desde el 40 % hasta el 49 % por el efecto de su clima semidesértico, la región de Tijuana actualmente consume el 33.5 %, Rosarito 0.8 %, Tecate 1.1 % y Ensenada el 8.1 %. La Zona Valle representa el 56.5 % del consumo.



Las localidades en el área de influencia del proyecto son principalmente familias, que se dedican a la elaboración de ladrillos y a la agricultura, principalmente al cultivo de cebada, trigo, y alfalfa; algunas otras cuentan con animales para autoconsumo y para explotación, principalmente ganado bovino de engorda y lechero. Algunas personas laboran en las manufactureras cercanas a la ciudad de Mexicali y otras, cruzan todos los días hacia Estados Unidos, en donde realizan diversas actividades. Muchas de las localidades que se encuentran en el Marco Geoestadístico 2019, son tierras parceladas recién adjudicadas a sus pequeños propietarios, que no se encuentran habitadas y en la mayoría de los casos se trata de pequeñas construcciones para bodega o para quienes laboran en las propias parcelas.

Las localidades cercanas al área del proyecto cuentan, la mayoría, con los servicios básicos, luz, agua potable, recolección de basura, etc., sin embargo, a pesar del progreso de la zona, podemos encontrar viviendas con ciertas carencias; individuos que son excluidos de este desarrollo y que no cuentan con agua entubada o drenaje lo que puede llegar a ocasionar diversos problemas de salud principalmente.

### **Energía eléctrica en Mexicali**

Desde 2009, la capacidad instalada aumentó en 10 MW con la entrada en operación del parque eólico de La Rumorosa. Por su ubicación geográfica las plantas, subestaciones y líneas de transmisión se distribuyen en dos áreas: la Zona Costa –la región Tijuana-Rosarito-Tecate- y la Zona Valle –Mexicali-. La red de electricidad del estado está conectada a California en Estados Unidos mediante dos líneas de 230 KV—una cerca de Tijuana y otra en la periferia de Mexicali. Parte de la energía que se produce en Baja California se exporta y su principal mercado es el estado de California, Estados Unidos.

Los tiempos son de incertidumbre a causa de la variabilidad económica, política y social en México y el mundo, el pronóstico futuro no se ve del todo favorable. Mexicali incrementó su consumo desde el 40 % hasta el 49 % por el efecto de su clima semidesértico. El consumo bruto de energía en Baja California aumentará a una tasa media de crecimiento anual de 3.7 %. Cada año se requerirá más energía. Todo parece indicar que los precios de la energía en Baja California seguirán incrementando en los siguientes años. Por ello, en Baja California se plantean nuevas formas de generación de energía, primaria y secundaria. Por un lado, en La Rumorosa, en el municipio de Mexicali, se instaló una planta eólica con capacidad de 10 MW, en el año 2010. Además del desarrollo de un plan de elaboración de biocombustibles para la transportación, a partir de rastrojo de trigo, semilla de algodón y avena forrajera para la producción de biodiesel. Esto con el fin de amortiguar el impacto del precio y el gasto de energía en la región, sin embargo, en el municipio de Mexicali esto no ha sido suficiente puesto que actualmente se encuentra con un serio problema de desabasto energético y poco tiempo para revertirlo puesto que el temporal de mayor consumo de energía se aproxima (periodo de verano junio-septiembre).

### **Contaminación**

El 1 de enero de 2018 Mexicali, capital del estado mexicano de Baja California, fue una de las ciudades más contaminadas en el mundo debido a la combinación de factores como el cambio climático, las emisiones de la industria y el tráfico.

En enero 2020 se dio una nube de contaminación que reúne los criterios para clasificarse como una Alerta Sanitaria. Las estaciones de monitoreo de "Redspira" arrojaban lecturas que alertaban de malas condiciones e incluso se activó la alarma en color marrón que clasifica como PELIGROSA la cantidad de contaminantes en el aire.

Se han instalado redes de monitoreo atmosférico en las ciudades fronterizas de Tijuana, Mexicali y Ciudad Juárez en los últimos años. Esta política es significativa pero insuficiente ya que la capacidad para atender el deterioro de la calidad del aire se vincula al conocimiento sobre los contaminantes que la afectan y a la eficacia de la gestión ambiental tanto local como transfronteriza. Se considera que el programa de monitoreo debe integrarse a una política integral (planeación urbana y desarrollo económico) (Corona-Rojas, 2009) y a una gestión intergubernamental más eficaz con el objeto de tratar de reducir o controlar la contaminación en los municipios fronterizos mexicanos. Estos elementos son relevantes si se considera que los problemas ambientales en la frontera México-Estados Unidos se han agravado por la falta de planeación transfronteriza eficaz conjunta y coordinada, el monitoreo comprensivo de la calidad del aire, una normatividad estandarizada, la aplicación eficaz de la ley, una implementación conjunta de programas de control y por mecanismos de evaluación de transferencia, respectivamente.

El aire compartido en la región del Valle Imperial, CA, y Mexicali, B.C., es considerado como uno de los más degradados en su calidad natural en la frontera México-Estados Unidos, dada la fuerte presión a la que se ha visto sometido por el crecimiento poblacional y el desequilibrado desarrollo urbano (Corona y Rojas, 2009).

El rápido crecimiento de la población en las áreas urbanas fronterizas ha tenido como resultado un desarrollo no planificado, mayor demanda de suelo y de energía, creciente congestión de vialidades e incremento en la generación de residuos (Semarnat y EPA, 2003; Semarnat, 2006).

### **Identificación de las principales fuentes de contaminación**

#### **Crecimiento de población:**

El rápido crecimiento de la población, aunado a un importante incremento del sector industrial en las ciudades de Mexicali y Tijuana, es el principal factor que propiciará el incremento en la demanda de servicios en la región, que a su vez ejercen una considerable presión sobre el medio ambiente y la calidad del aire. Por ejemplo, se espera que la demanda de energía en Baja California se mantenga en un rango alto durante los próximos 10 años, creciendo entre 6 y 7% de manera anual.

#### **Polvo y falta de pavimentación:**

El problema principal de contaminación del aire de la Ciudad de Mexicali, es causado por las altas concentraciones de partículas de polvo menores de 10 micras (PM 10), debido a que la ciudad se encuentra rodeada de zonas agrícolas fuera de uso, y presenta gran cantidad de baldíos dentro de la mancha urbana. Aunado a esto, la ciudad tiene gran porcentaje de sus calles sin pavimentar. La situación que presenta la ciudad con respecto a la contaminación atmosférica por partículas PM10 es de alerta, por lo que es necesario se lleven a cabo programas de pavimentación.

### **Desarrollo Industrial:**

El desarrollo industrial ha provocado la generación de emisiones que se vierten a la atmósfera sin ningún control impactando la calidad del aire. Mexicali ha crecido rápidamente para convertirse en una sede industrial. Sus fábricas impulsan la economía, pero la falta de controles sobre la contaminación está causando grandes estragos en el medio ambiente. Algunos expertos que han estudiado el crecimiento de las maquiladoras dicen que la falta de supervisión ha convertido a la frontera en un paraíso de contaminación, y que, a la vez que las empresas han llevado sus empleos a la frontera para reducir costos, algunos también han elegido México como zona permisiva para sus contaminantes industriales. Las fábricas en Mexicali van desde gigantes que expulsan grandes nubes de humo a plantas de ensamblaje que parecen liberar poca contaminación. Y, si bien algunos residentes dicen que están preocupados por el impacto ambiental, las maquiladoras también son vistas como el principal motor económico de la ciudad

### **Factores naturales:**

La combinación de diversos factores geográficos y meteorológicos propicia que la región del Valle Imperial y Mexicali comparta una misma cuenca atmosférica a través de la cual fluyen vientos dominantes que se manifiestan en diversas escalas espaciales y temporales. La velocidad y dirección de estos vientos favorece el transporte y la deposición de contaminantes atmosféricos en la frontera entre México y Estados Unidos, independientemente de su punto de origen (Nieblas, 2005). Por ejemplo, el ozono y las partículas suspendidas que son generadas en el municipio de Mexicali, B.C. se desplazan al Valle Imperial, ca. Esto sucede cuando el flujo de los vientos dominantes proviene del sureste. Por el contrario, cuando el viento fluye del noroeste al sureste, como es más común que ocurra, las partículas suspendidas son transportadas del Valle Imperial hacia Mexicali (Chow et al., 2000). Este problema ambiental se genera porque ambas localidades comparten una misma cuenca, lo que determina la necesidad de una planeación ambiental común.

### **Automóviles y transporte:**

Otra causa de contaminación del aire es el transporte público y privado que genera alrededor del 68 % del total de la contaminación de la ciudad de Mexicali. Las emisiones originadas por las fuentes móviles generan anualmente 91% de monóxido de carbono, 81% de óxidos de nitrógeno 61% de hidrocarburos, 24 % de bióxido de azufre y 515 toneladas de partículas PM 10.

En síntesis, en la ciudad de Mexicali se vierten a la atmósfera cerca de 426 mil toneladas de contaminantes al año, de las cuales los automóviles particulares y el sector transporte son responsables del 68 %, las fuentes de área del 23 %, la erosión del suelo de los baldíos y grandes baldíos sin vegetación del 6 %, y la industria del 3 %.

### **Agricultura:**

El poblado de Ciudad Morelos presenta problemas de deterioro ambiental en lo que respecta a contaminación del aire ocasionado por el empleo de insecticidas en los campos agrícolas.

La dispersión de los plaguicidas por acción de los vientos dominantes a las áreas urbanas circundantes provoca daños a la salud pública de los habitantes. El problema se presenta a lo largo de la línea internacional en las colonias que colindan con áreas agrícolas del Valle Imperial. (Fraccionamiento El Hípico, las Colonias Cuauhtémoc Norte, Alamitos, y Alianza para la Producción).

#### **Malos Olores:**

En la zona de González Ortega y la Colonia Robledo, se presenta la contaminación del aire por malos olores debido a la operación deficiente de la planta de tratamiento de aguas negras. Lo mismo sucede con las lagunas de oxidación de la Colonia Zaragoza para los residentes del Fraccionamiento Virreyes, Fraccionamiento Huertas de la Progreso, Conjunto Urbano Universitario, El Pápago y la Colonia Zaragoza. (Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025)

#### **Implicaciones socioeconómicas respecto al proyecto**

Mexicali actualmente pasa por tiempos de incertidumbre a causa del evidente desabasto energético que están a punto de experimentar si no se soluciona en la próxima temporada (junio-septiembre) donde se alcanzan las temperaturas máximas requiriendo el uso de aparatos climatización, lo que da lugar a la preocupación tanto en los habitantes como en el sector industrial.

Mexicali incrementó su consumo desde el 40% hasta el 49% por el efecto de su clima semidesértico. Recordemos que el consumo bruto de energía en Baja California aumentará a una tasa media de crecimiento anual de 3.7% por lo que este año se requerirá aún más energía que el anterior. En 2019 conforme fue aumentando la temperatura en el municipio se presentaron diversos apagones en el suministro de energía eléctrica que dejaron por varias horas sin luz a miles de residentes y empresas de la ciudad y el valle.

Los cortes súbitos de energía eléctrica no solo repercutieron en la población de Mexicali, también el sector industrial se vio sumamente afectado sobre todo cuando se presentaron las horas de mayor calor.

Se considera de alta importancia generar nuevas fuentes de energía ya que de no ser así se ponen en riesgo las inversiones actuales y futuras, debido a que la Iniciativa privada se mostrará cautelosa ante la falta de certidumbre de abastecimiento y su continuidad en el mediano y largo plazo.

La región de Mexicali es de gran valor, no hay que perder de vista que en general la zona fronteriza es prioritaria, por todo el ingreso económico que representa para el país como sede industrial y lo atractiva que es esta zona para la inversión extranjera.

#### 4.2.2.4 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 & Muñoz Jiménez 2002).

El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental. Es, por lo tanto, “el área en el que conviven los rasgos naturales, así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental tanto individual como colectiva del conjunto de ese espacio” (Abad-Soria & García-Quiroga 2006).

De acuerdo con (Canter n.d.), 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 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-Mendoza *et al.* 2003).

La consideración del paisaje como elemento del medio ambiente implica dos aspectos fundamentales: el paisaje como elemento aglutinador de una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene un paisaje para absorber los usos y actuaciones que se desarrollan sobre él. Uno de los mayores problemas en el desarrollo de métodos de evaluación cuantitativa de los efectos escénicos es el de la medición de las contribuciones específicas de los elementos del paisaje a la preferencia general (Buhyoff y Riesenmann, 1979), si bien casi todos los modelos coinciden en tres apartados: la visibilidad, la fragilidad del paisaje y la calidad (Martí-Vargas & Pérez-González 2001).

La visibilidad o cuenca visual es la porción de paisaje visualmente autocontenida, que abarca toda el área de visualización que un observador tiene del paisaje. La fragilidad de un paisaje es la “susceptibilidad de este al cambio cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él”. Se la puede considerar como una cualidad de carácter genérico y por ello intrínseca al territorio (Aguiló *et al.*, 1995). Por calidad paisajística o calidad visual de un paisaje se entiende “el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve”.

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; continuando con la descripción de la cuenca visual dependiendo de la ubicación del potencial espectador, lo cual sirve para localizar los elementos más frágiles, que se verán repercutidos por la instalación 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 (Polakowski 1975), el cual clasifica la calidad en tres clases según lo típico o excepcional del paisaje.

## Localización del Área de Proyecto (AP)

El proyecto Mejicali, consiste en la preparación, instalación, operación y desmantelamiento de un Sistema de Generación de Energía Móvil compuesto por turbinas de gas móviles en el municipio de Mexicali, al sur de la cabecera municipal de Mexicali, en el estado de Baja California.

### 4.2.2.4.1 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.

#### 4.2.2.4.1.1 Agentes modeladores del paisaje en el área de estudio

Con base en lo publicado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes los factores que determinan el paisaje en el área de estudio son (Anon 1992):

- El relieve, que constituye la estructura básica de cualquier tipo de paisaje. En este caso, el Proyecto se situará sobre la subprovincia fisiográfica "Desierto de Altar".

Se localiza a lo largo de la frontera con los Estados Unidos de América, desde la Cordillera Peninsular Bajacaliforniana hasta el oriente del río Sonoyta.

Esta subprovincia es un desierto arenoso casi en su totalidad, en el que se han registrado las precipitaciones más bajas del país. Todas sus llanuras tienen una altitud inferior a los 200 m; en su parte occidental se encuentra una penetración de la Cordillera Peninsular con sus sierras escarpadas de Cucapá y El Mayor, ambas orientadas nornoroeste-sursureste y con cumbres que sobrepasan los 1,000 msnm. Estas sierras separan a la llanura de la Laguna Salada, en el extremo oeste del delta del Colorado; ese vaso de aguas salitrosas intermitentes, en su parte norte presenta superficies inferiores al nivel del mar. El delta del Colorado, el mayor del país, se extiende desde la frontera con los Estados Unidos de América, donde tiene un ancho de cerca de 90 km, hasta el Golfo de California. Otro rasgo de la subprovincia son los campos de dunas; estas son semilunares (tipo barján) con la ladera abrupta y los cuernos del lado opuestos (sotavento) a la parte de dónde vienen los vientos dominantes.

Dentro del estado, en el noreste y con una orientación casi norte-sur, se interna la porción occidental de la subprovincia; en esta zona colinda al oeste y sur con la subprovincia Sierras de Baja California Norte, al sureste con el Golfo de California y al este se continúa hacia territorio sonorenses.

- 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, Xerosol; estos suelos son arcillosos, se caracterizan por tener una capa superficial de color claro por debajo del contenido de materia orgánica. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. Se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la humedad. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad. (INEGI, 2004).

- La vegetación también es un gran determinante del paisaje. En este caso, la vegetación es inexistente, solamente con la presencia de algunas herbáceas, en general es terreno descubierto.

- La incidencia humana, a través de los asentamientos humanos y las actividades desarrolladas, destaca por su capacidad modeladora. Actualmente las zonas que rodean al AP son utilizadas para actividades de agricultura.

#### **4.2.2.4.2 Descripción del paisaje desde un enfoque visual**

Las características físicas del paisaje pueden ser identificadas por sus atributos visuales, ya que el planeamiento, las decisiones de manejo, la interacción de la cultura y los procesos naturales llevan a cambios físicos que se verán en el futuro en el paisaje. Los paisajes escénicos son una de las mayores fuentes para el goce humano y en algunos casos ha sido el objeto de acción pública directa para conservar su calidad (Julius 1978).

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.

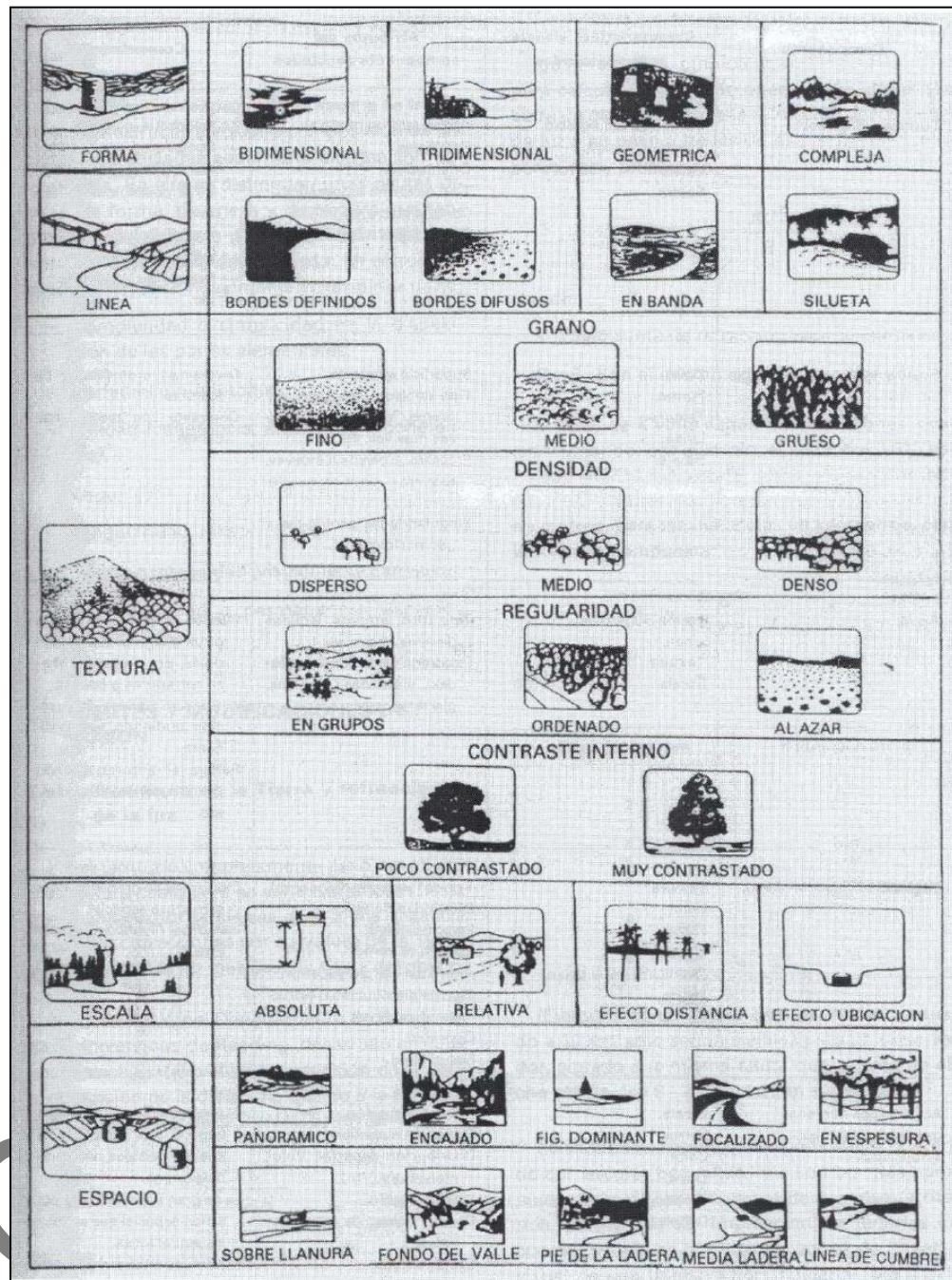
##### **4.2.2.4.2.1 Cuenca visual**

La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, o, dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto (Fernández-Cañadas 1977).

Determinada la cuenca visual, es importante saber qué áreas dentro de ésta tienen una mayor accesibilidad, ya que éstas 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.

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 66: Características visuales básicas de los componentes del paisaje (Anon 1992)





#### 4.2.2.4.2.1.1 Determinación de la cuenca visual

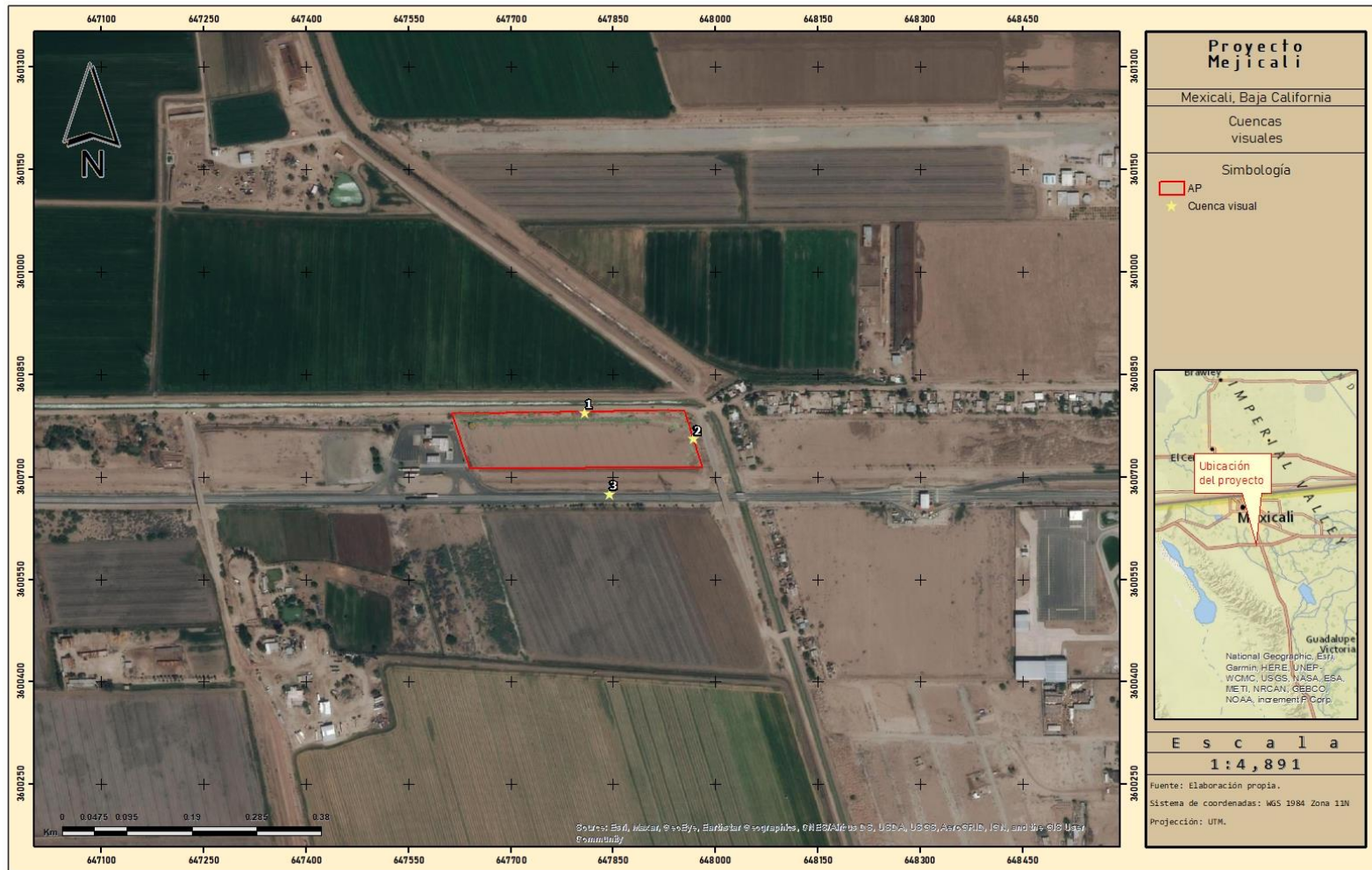
La operación básica en los estudios de análisis visual es la determinación de la cuenca visual. Ésta se define como la zona que es visible desde el punto (o conjunto de puntos) a estudiar, el cual puede ser una carretera, un embalse o cualquier otro proyecto (Benayas-Álamo 1992). En este caso, la cuenca visual será la zona visible desde el área donde se realizará la instalación del Proyecto.

Tras el análisis, se puede afirmar que la visibilidad del Proyecto será poco visible, ya que son pocas las zonas donde se podrá visualizar, la zona donde podrá haber potenciales testigos será desde la carretera que pasa al noroeste de AP.

**Tabla 87: Localización de las cuencas visuales**

Coordenadas UTM		
Cuenca Visual	Este	Norte
1	647819	3600799
2	647968	3600758
3	647842	3600671

Figura 67: Ubicación de cuencas visuales



A continuación, se describen las cuencas visuales:



**Cuenca visual 1.-** Esta fotografía corresponde a la porción oeste del AP, vista de noroeste a sureste. Tiene una forma bidimensional, con líneas de bordes difusos de grano fino con una densidad media, dado por la vista que da la vegetación, con una regularidad al azar y muy contrastado, debido a los tonos de la vegetación. La escala es relativa y se considera el espacio sobre llanura.



**Cuenca visual 2.-** Esta fotografía corresponde a la porción este del AP, vista de este a oeste. Tiene una forma bidimensional, con líneas de bordes difusos de grano medio con una densidad dispersa, dado por la vista que da la vegetación, con una regularidad al azar y poco contrastado, debido a los tonos de la vegetación. La escala es relativa y se considera el espacio sobre llanura.



**Cuenca visual 3.** - Esta fotografía corresponde a la porción sur del AP, vista de sur a norte. Tiene una forma bidimensional, con líneas de bordes definidos de grano fino con una densidad dispersa, dado por la vista que da la vegetación, con una regularidad al azar y poco contrastado, debido a los tonos de la vegetación. La escala es relativa y se considera el espacio sobre llanura.

#### **4.2.2.4.2.2 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.

Se entiende por calidad de un paisaje “el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve” (Blanco-Andray 1979). El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Cifuentes-Vega 1979).

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.

#### **4.2.2.4.2.2.1 Evaluación de la calidad visual en el AP**

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.

- 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 88: Evaluación de la 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	-	
<b>Total</b>				<b>4</b>

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, actualmente se observa que el área es utilizada para actividades de agricultura.

No hay presencia de lagos naturales, solamente un canal de riego que se encuentra a un costado del AP, que por la altura y ubicación es difícil apreciarlo.

La intervención antropogénica está presente en el AP, unos caminos que pasan a un costado del predio, cercas que rodean el mismo, actualmente se encuentra inactivo y el terreno descubierto.

Por todas estas características se pudo concluir que el paisaje objeto de estudio tiene una calidad visual **BAJA, clase predominantemente C.**

#### **4.2.2.4.2.3 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-Alonso 1981).

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.
- **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.

#### 4.2.2.4.2.3.1 Evaluación de la fragilidad visual en el AP

Para evaluar la fragilidad se propone un método inspirado en (Escribano 1991), que considera tres variables: (a) factores biofísicos que ponderan la fragilidad visual del punto considerando suelo, cubierta vegetal, pendiente, orientación; (b) carácter histórico-cultural, que pondera la existencia, al interior de un paisaje, de valores singulares según escasez, valor tradicional e interés histórico; (c) accesibilidad dado por la distancia y acceso visual a y desde carreteras y poblados. Los factores biofísicos determinan la fragilidad visual del punto, que, sumados a los factores histórico-culturales, constituyen la fragilidad visual intrínseca. Por último, al integrarse la accesibilidad tenemos la fragilidad visual adquirida.

Tabla 89: Factores para evaluar fragilidad en un paisaje

Factor		Característica	
		Nominal	Numérico
<b>D: Densidad de la vegetación</b>	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
<b>E: Diversidad de estratos de la vegetación</b>	> 3 estratos de vegetación	Bajo	1
	< 3 estratos de vegetación	Medio	2
	1 estrato de vegetación dominante	Alto	3
<b>A: Altura de la vegetación</b>	> 3 m de altura promedio	Bajo	1
	< 3 de altura promedio	Medio	2
	< 1 m de altura promedio	Alto	3
<b>CS: contraste cromático Vegetación-suelo-vegetación</b>	Contraste visual bajo (monocromático -veg. perenne)	Bajo	1
	Contraste visual medio - (caduca)	Medio	2
	Contraste visual (perenne y caduca)	Alto	3
<b>P: Pendiente</b>	0-25%	Bajo	1
	25-55%	Medio	2
	> 55%	Alto	3
<b>TCV: Tamaño de la cuenca visual</b>	Visión de carácter lejano o zonas distantes > 4,000 m	Bajo	1



Factor	Característica		
	Visión media, dominio de los planos medios de visualización (1,000 a 4,000 m)	Medio	2
	Visión de carácter cercana, dominio de los primeros planos (0 a 1,000 m)	Alto	3
<b>FCV: Forma de la cuenca visual</b>	Cuencas regulares, extensas generalmente redondeadas (Vistas cerradas)	Bajo	1
	Cuencas irregulares mezcla de zonas cerradas con fugas visuales	Medio	2
	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual (focos de atención)	Alto	3
<b>CCV: compacidad de la cuenca visual</b>	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
<b>SP: Singularidad paisajística</b>	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
<b>Accesibilidad</b>	Baja accesibilidad visual	Bajo	1
	Percepción media	Medio	2
	Alta visibilidad, paisaje con alta frecuencia turística	Alto	3
<b>H: Valor histórico cultural</b>	Sin elementos culturales	Bajo	1
	Elementos culturales subactuales de interés medio	Medio	2
	Elementos culturales de importancia	Alto	3
		<b>TOTAL</b>	<b>21</b>

\*El número en rojo corresponde al valor otorgado a las características del paisaje en el área de estudio.

El área en general debe su fragilidad a la ausencia de vegetación, lo anterior da como resultado un espacio abierto, que por la nula pendiente en la zona, y la altura del AP la visualización es alta. 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 agrícola que se ejerce en la zona. Además, se encuentran presentes caminos de terracería, líneas de transmisión eléctrica, entre otros.

*Figura 68: Vegetación común en el límite del AP.*



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

De acuerdo a la evaluación de cada uno de los factores que los componen y haciendo una evaluación cualitativa, se obtiene un valor de **21** (ver sumatoria de la valoración de la fragilidad en la tabla anterior) por lo que se concluye que el paisaje presenta una fragilidad **MEDIA**, considerando lo homogéneo del ambiente y las zonas descampadas, la presencia de brechas y caminos, la pendiente plana del terreno y la poca vegetación presente en la zona.

#### 4.2.2.4.2.4 Capacidad de absorción

La fragilidad visual es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él. Es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. Esta es una forma de establecer su vulnerabilidad. Lo contrario es la capacidad de absorción visual (Escribano 1991), entendida como la capacidad de recibir alteraciones sin deterioro de la calidad visual. Entonces, a mayor fragilidad menor capacidad de absorción visual y viceversa.

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.

Para concluir en la obtención de la capacidad de absorción, se optó por aplicar la siguiente tabla, que combina los conceptos de calidad y visibilidad, y que es utilizada para evaluar fragilidad:

**Tabla 90: Evaluación de capacidad de absorción, utilizando determinación de fragilidad.**

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 la visibilidad MUY ALTA, ya que por las condiciones del terreno y la falta de vegetación el AP, es fácil poder observarlo. Se concluye que la fragilidad es MEDIA y su capacidad de absorción es MEDIA.

### 4.3 Diagnóstico ambiental

El sitio donde se pretende llevar a cabo la preparación, instalación, operación y desmantelamiento de Mejicali, se ubica en el municipio de Mexicali, en el estado de Baja California.

La superficie del SAR delimitado para este proyecto, en el cual se ubican el AIP y AP, abarca una parte de la ciudad de Mexicali, así como la periferia de la misma, la cual se encuentra fuertemente impactada, derivado de las actividades urbanas, agrícolas e industriales deteriorando la calidad ambiental de la región, principalmente a los factores suelo, agua y aire.

En cuanto a contaminación del suelo y aire es común ver tiraderos clandestinos en varias partes de la periferia de la ciudad, así como en las zonas despobladas, cercanas a las áreas de cultivo, principalmente de llantas que son quemadas frecuentemente, generando emisiones de gases tóxicos y de efecto invernadero, desmanteladoras de vehículos que generan desechos como aceites y combustibles, que en ocasiones contaminan el suelo por derrames accidentales y mal manejo de estos. La actividad agrícola en la región es otro es otro impacto desfavorable al suelo por el uso de agroquímicos.

Por otro lado, la actividad industrial genera desechos industriales que en la mayoría de los casos van a dar a la red hidrográfica de la zona sin algún tratamiento previo antes de su descarga, lo que ocasiona un importante impacto negativo en la calidad del agua, que finalmente desemboca en los ríos cercanos a la ciudad, como es el caso del Río Nuevo. De igual manera, la emisión de gases a la atmósfera que genera esta actividad, deteriora la calidad del aire en Mexicali; ello aunado a las altas concentraciones de partículas de polvo (PM10) de los vehículos tanto particulares como de transporte público y al encontrarse en una zona bastante árida se agrava por la falta de calles pavimentadas y la cantidad de terrenos agrícolas en desuso y de terrenos baldíos.

Todo esto ha deteriorado significativamente la calidad ambiental en el Valle de Mexicali, lo cual se comprobó durante la visita de campo en cuanto al factor biótico se refiere; no existe una cubierta vegetal, las únicas especies vegetales que pueden estar presente son las llamadas “malezas oportunistas” que se benefician de las condiciones de disturbio. En cuanto a la fauna, lo único que se puede observar en el sitio son especies oportunistas o que toleran con mayor éxito las condiciones de disturbio.

Las condiciones ambientales adversas de la región donde se ubicará el Proyecto Mejicali, no se verán incrementadas de ninguna forma una vez se lleve a cabo, dado que los impactos generados se realizarán de manera puntual y serán objeto de medidas de prevención y mitigación.

Otro aspecto primordial en este diagnóstico ambiental es el socioeconómico. Dado el crecimiento de la mancha urbana, esto conlleva a una mayor demanda de energía eléctrica, mencionando el ya de por sí déficit de electricidad que enfrenta Mexicali, la preparación, instalación, construcción y desmantelamiento del proyecto, traerá beneficios en cuanto a la demanda de energía eléctrica, generando un impacto positivo en la región, sin mencionar las fuentes de trabajo que generará la realización de dicho proyecto.

Por ultimo; de acuerdo a los ordenamientos jurídicos aplicables se concluye que: no existen disposiciones legales, federales o locales, que prohíban expresamente la instalación 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 modalidad Regional.

Consulta Pública

**5 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL ..... 423**

5.1	SÍNTESIS DE LA DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).....	423
5.2	MÉTODOS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	423
5.2.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES DE IMPACTO .....	425
5.2.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS GENERADORES DE CAMBIO .....	427
5.2.3	CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS .....	431
5.3	METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA .....	435
5.3.1	ELABORACIÓN DE UN CHECKLIST ESPECÍFICO .....	435
5.3.2	MATRIZ DE EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS .....	437
5.3.3	IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS .....	441
5.3.4	VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	442
5.3.5	IMPACTOS NEGATIVOS .....	445
5.3.6	IMPACTOS POSITIVOS.....	446
5.4	CONCLUSIONES.....	447

## **5 IDENTIFICACIÓN, 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 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 o que podría influir en el desarrollo del mismo, con esta definición se busca identificar la interacción entre los componentes abióticos, bióticos, sociales, de infraestructura y los aspectos culturales de la zona.

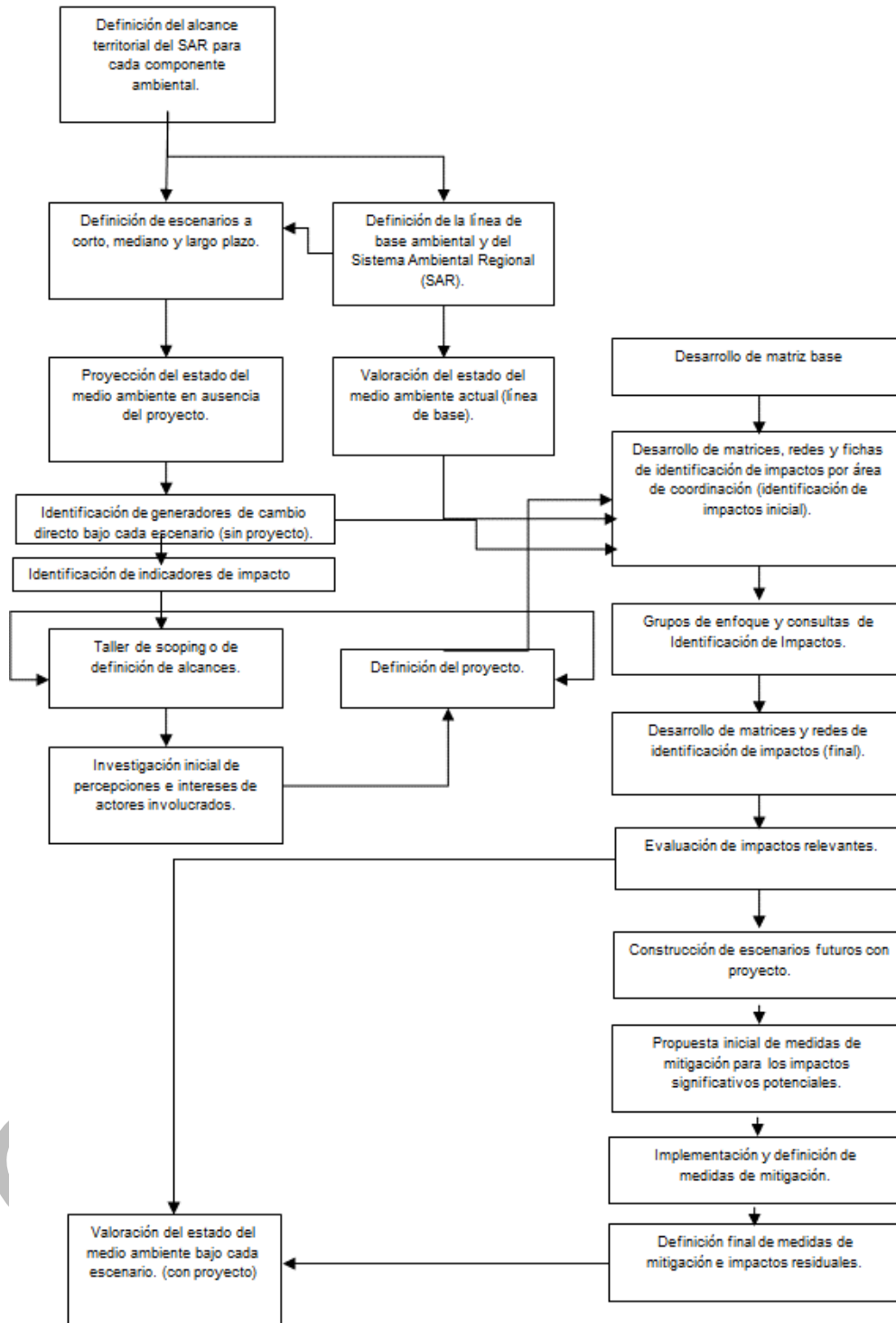
La superficie del SAR es de 2,060.831 ha, para la definición de SAR del proyecto Mejicali se consideraron los caminos como parte de la delimitación (ver capítulo 4). Las obras del proyecto ocuparán una superficie de 2.766 ha (AP).

### **5.2 Métodos para identificar y evaluar los impactos ambientales**

Con base en la delimitación del SAR, las características del proyecto y trabajo de campo, se identificaron los principales aspectos ambientales que se consideraron relevantes a ser analizados para identificar los posibles cambios acumulativos y los impactos generados por el proyecto.

La fase de identificación 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 hizo siguiendo los pasos que se detallan a continuación:





Así la identificación y evaluación de impactos<sup>1</sup> ambientales asociados a Mejjicali, 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<sup>2</sup>
- Matriz de evaluación cuantitativa de impactos
- Priorización de 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 medio biótico y social. Además de definir y evaluar la línea 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 generalmente utilizada del concepto *-indicador de impacto-*, establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987) <sup>3</sup> .

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<sup>4</sup>.

La selección se realizó de acuerdo con los siguientes criterios<sup>5</sup>:

- Establecer indicadores de forma que su comprensión sea sencilla y accesible
- Cada indicador expresa claramente el estado y la tendencia del impacto

---

<sup>1</sup> La International Association of Impact Assessment define impacto como el efecto o la consecuencia de una acción (IAIA, 2009).

<sup>2</sup> *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Guillermo Espinoza. Banco Interamericano de Desarrollo – BID Centro de Estudios para el Desarrollo – CED. 2002

<sup>3</sup> RAMOS, A. (ed.), 1987. *Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje*. Espasa-Calpe. Madrid.

<sup>4</sup> 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*.

<sup>5</sup> Vicente Conesa Fdez.- Vítora, 2009. *Guía Metodológica para la evaluación del impacto Ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

- 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 de trabajo de campo, se realizó un planteamiento de los principales aspectos ambientales que se consideraron relevantes a ser analizados para identificar los indicadores de cambio.

La lista de indicadores de impacto se clasificó de la siguiente manera:

**Tabla 1: Indicadores de impacto**

Factor	Indicador	Parámetro
Aire	Emisiones a la atmósfera	Concentración de gases
		Número de vehículos y maquinaria
	Emisiones de ruido	dB generados en el AP
		Número de vehículos y maquinaria
Dispersión de polvos fugitivos	Número de vehículos y maquinaria	
Salud y seguridad	Riesgo ambiental	Bitácoras de los sistemas de protección, control y monitoreos
		Número de eventos registrados en caso que se presenten
	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
		Superficie de instalación
Suelo	Compactación	Superficie de instalación

Factor	Indicador	Parámetro
	Contaminación	Número de vehículos y maquinaria
		Volumen de residuos y clasificación
		Número de eventos registrados
Agua	Contaminación	Volumen de aguas residuales sanitarias generadas
Socioeconómico	Derrama económica para el municipio	Número de empleos generados
		Derrama económica
	Generación de empleos	Número de empleos generados
	Generación de energía eléctrica	Capacidad de generación

### 5.2.2 Identificación de los generadores de cambio

La International Association of Impact Assessment (IAIA) 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 Milenio, 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 seguridad, las necesidades materiales básicas para el buen vivir, la salud y las relaciones sociales 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.

Cuando 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 sinérgicos, 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 de Mejicali durante el proceso de identificación de impactos, se valoró entre otros aspectos, la posible acumulación incremental de cada impacto, así como la posibilidad de ser prevenidos, mitigados y/o compensados.

Desde un enfoque basado a partir de la preparación del sitio, instalación, operación y desmantelamiento del proyecto, los principales generadores de cambio directo (GDC) previstos son los siguientes:

Etapa	Generador de cambio
<b>Preparación</b>	Limpieza del terreno
	Nivelación del terreno
	Colocación de graba
	Presencia de vehículos y maquinaria
	Presencia de trabajadores
	Generación de residuos
<b>Instalación</b>	Instalación de infraestructura
	Presencia de vehículos y maquinaria
	Presencia de trabajadores
	Generación de residuos
<b>Operación</b>	Uso de gas natural para el proceso de generación de energía eléctrica
	Funcionamiento del equipo durante el proceso de generación de energía eléctrica
	Cambio o remplazo de equipos o componentes defectuosos
	Reparación o sustitución de equipos, elementos o vallado perimetral
	Presencia de trabajadores
	Generación de residuos
<b>Desmantelamiento</b>	Desarmado de las instalaciones y montaje para transporte
	Presencia de maquinaria
	Presencia de trabajadores

A partir de los generadores de cambio identificados anteriormente, se presentan de manera detallada el efecto o impacto que los generadores de cambio ocasionan a cada factor ambiental para cada una de las etapas del proyecto (preparación, instalación, operación y desmantelamiento).

Tabla 2: Generadores de cambio

Etapa	Generador de cambio	Factor	Efecto/impacto
Preparación e Instalación	Presencia de vehículos y maquinaria	Aire	Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y maquinaria
			Aumento de las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria
			Dispersión de polvos fugitivos, por movimiento de vehículos y maquinaria
	Generación de residuos sólidos municipales	Salud y seguridad	Atracción de fauna nociva u oportunista
	Presencia de vehículos y maquinaria	Suelo	Riesgo de contaminación del suelo por derrame accidental de aceites y combustibles
	Nivelación del terreno		Compactación
	Instalación de infraestructura		
	Presencia de trabajadores	Agua	Generación de aguas residuales Sanitarias
	Limpieza y nivelación del terreno Instalación de infraestructura	Salud y seguridad	Generación de residuos sólidos municipales
Generación de residuos de manejo especial			
		Generación de residuos peligrosos	
Presencia de trabajadores	Salud y seguridad	Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la preparación del terreno e instalación del proyecto	
Operación	Uso de gas natural para el proceso de generación de energía eléctrica	Salud y seguridad	Riesgo Ambiental

Etapa	Generador de cambio	Factor	Efecto/impacto
	Combustión del gas natural debido al proceso de generación de energía eléctrica	Aire	Emisiones a la atmósfera debido al proceso de generación de energía eléctrica
	Funcionamiento del equipo durante el proceso de generación de energía eléctrica		Aumento en las emisiones de ruido por la operación del Proyecto
	Presencia de trabajadores	Salud y seguridad	Generación de residuos sólidos municipales
	Generación de residuos sólidos municipales		Atracción de fauna nociva u oportunista
	Cambio o remplazo de equipos o componentes defectuosos		Generación de residuos de manejo especial y peligrosos
	Reparación o sustitución de equipos, elementos o vallado perimetral		Generación de aguas residuales sanitarias
	Presencia de trabajadores		
Desmantelamiento	Desarmado de las instalaciones y montaje para transporte	Aire	Generación de residuos de manejo especial
	Presencia de maquinaria		Generación de residuos peligrosos
		Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y maquinaria	
		Aumento de las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria	
	Suelo	Compactación del terreno	
		Riesgo de contaminación del suelo por derrame accidental de aceites y combustibles	
	Presencia de trabajadores	Salud y seguridad	Generación de residuos sólidos municipales
Atracción de fauna nociva u oportunista			
Generación de aguas residuales sanitarias			

## 5.2.3 Caracterización de los impactos

### 5.2.3.1 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.

**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.

### 5.2.3.2 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 similares 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.** <sup>6</sup> Impactos provocados por la suma de impactos sobre los componentes del ambiente, generados por los proyectos ya pasados, existentes y futuros (Morris, 1995).

---

<sup>6</sup>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 previsible en un futuro Bridget-IAIA (2009, 22 septiembre del 2009). "Cumulative Effects Assessment and Management (CEAM)." Retrieved 20 julio, 2010, from <http://www.iaia.org/IAIAWiki/cea.aspx?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 previsible en un futuro Bridget-IAIA (2009, 22 septiembre del 2009). "Cumulative Effects Assessment and Management (CEAM)." Retrieved 20 julio, 2010, from <http://www.iaia.org/IAIAWiki/cea.aspx?HL=cumulative,impact>.



- f. **Impacto acumulativo incremental o sinérgico.**<sup>7</sup> 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 similares, tanto en instalación 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:

#### 5.2.3.3 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.
- a. **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.

<sup>5</sup> 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

#### 5.2.3.4 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.

#### 5.2.3.5 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.
- a. **Impacto con ámbito a gran escala:** Efecto con alcance que podría sobrepasar los límites del SAR.

#### 5.2.3.6 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.<sup>8</sup>
- 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 asegurar que dichas medidas eviten que se mantengan impactos residuales o

---

<sup>6</sup> 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

Capítulo 5. Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales acumulativos y residuales del sistema ambiental regional

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.

### 5.3 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

#### 5.3.1 Elaboración de un Checklist específico

El fin de realizar el Checklist es 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 instalación 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
- Recreación

Cada uno de los factores pueden verse afectados por la instalación de Mejicali de acuerdo con la naturaleza del impacto, es decir, impacto potencial significativo, impacto potencial significativo mitigable, impacto no significativo y considerando 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	
<input type="checkbox"/>	No tiene impactos significativos
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiene impactos significativos en el ambiente que se compensan de forma completa con las medidas de mitigación adecuadas
<input type="checkbox"/>	Puede tener impactos significativos en el medio ambiente difíciles de mitigar
<input type="checkbox"/>	Puede tener impactos significativos en el medio ambiente y al menos uno debe ser analizado adecuadamente, para plantear las medidas de mitigación adecuadas

De acuerdo con lo anterior, el Checklist presentado para Mejicali, se observa que los principales impactos tienen que ver con los riesgos geológicos que podrían relacionarse con el proyecto, entre ellos los sismos, así mismo el proyecto representa riesgos para quienes circulen por la zona, requiere implementar planes de emergencia, manejo de sustancias o materiales peligrosos, podría ocasionar riesgos relacionados a la salud o al ambiente, entre otros impactos considerados como potenciales significativos mitigables, sin embargo, el proyecto contempla la aplicación de todas las medidas de protección, control, monitoreo y seguridad, para evitar cualquier situación de riesgo. Así mismo durante esta primera etapa de caracterización de impactos se identificaron impactos no significativos; como el incremento en los niveles de ruido, incremento en el tráfico local, entre otros.

### 5.3.2 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 3: 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

Figura 2: Matriz de impactos

Factor	Componente ambiental	Parámetro	Impacto	Descripción del Impacto	Tendencia	Intensidad	Tiempo	Acumulación	Sinergia	Efecto	Reversibilidad	Ámbito	Mitigabilidad	Significancia	Etapas de Preparación	Etapas de instalación	Etapas de Operación	Etapas de desmantelamiento	Total
Salud y seguridad	Salud y seguridad	Bitácoras de los sistemas de protección, control y monitoreos/ Número de eventos registrados en caso que se presenten	Riesgo ambiental	El uso de gas natural involucra un riesgo durante el proceso de generación de energía eléctrica, en caso de que ocurra algún incidente	→	1	3	1	1	1	2	2	-3	3			x		12
Aire	Abiótico	Concentración de gases	Emisiones a la atmósfera debido al proceso de generación de energía eléctrica	Debido a que el sistema de generación móvil requiere el uso de gas natural, la combustión de este generará la emisión de gases a la atmósfera	→	1	3	1	0	2	1	1	-3	3			x		10
Aire	Abiótico	Emisiones de ruido generado por la operación de los equipos durante el proceso de generación de energía eléctrica	Aumento en las emisiones de ruido por la operación del Proyecto	Durante la operación del proyecto, se generarán ruido en el sitio del proyecto	→	0	3	1	0	2	1	1	-3	3			x		9
Suelo	Abiótico	Volumen de residuos y su clasificación	Generación de residuos sólidos municipales	Durante todas las etapas del proyecto se prevé la generación de este tipo de residuos, derivado de la presencia de personal	→	1	3	1	0	2	1	1	-3	2	x	x	x	x	9

Aire	Abiótico	Número de vehículos y maquinaria	Dispersión de polvos fugitivos, por movimiento de vehículos y maquinaria	La circulación de vehículos y maquinaria durante la preparación e instalación, generará la dispersión de polvos en el sitio del proyecto	1	2	1	1	0	2	1	1	-2	2	x	x			9
Suelo	Abiótico	Superficie de instalación	Compactación del terreno	El suelo en el área de instalación del proyecto será compactado por las actividades de nivelación del terreno y la circulación constante de vehículos y maquinaria	0	1	1	1	0	2	2	1	-2	2	x	x	x	x	8
Aire	Abiótico	Número de vehículos y maquinaria	Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y maquinaria	Debido al uso de vehículos y maquinaria en el área del proyecto, habrá un incremento en las emisiones a la atmósfera, producto de su combustión interna durante la preparación e instalación	1	2	1	0	0	2	2	1	-3	1	x	x		x	7
Aire	Abiótico	Número de vehículos y maquinaria	Aumento de las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria	Debido al uso de vehículos y maquinaria durante la preparación e instalación del proyecto, habrá un incremento del ruido en el área	1	1	1	0	0	2	2	1	-3	1	x	x		x	6
Salud y seguridad	Salud y seguridad	Volumen de residuos y clasificación/ Número de eventualidades por presencia de fauna nociva	Atracción de fauna nociva u oportunista	Debido a la presencia de trabajadores se generarán residuos sólidos urbanos, mismos que pueden atraer fauna nociva u oportunista	1	1	3	0	0	1	1	1	-3	1	x	x	x	x	6
Suelo	Abiótico	Volumen de residuos y su clasificación	Generación de residuos de manejo especial	Este tipo de residuos se generarán durante todas las etapas del proyecto, el mal manejo de estos podría ocasionar contaminación del suelo	0	1	1	0	0	2	1	1	-3	2	x	x	x	x	5

Suelo	Abiótico	Volumen de residuos y su clasificación	Generación de residuos peligrosos	Se generarán estos residuos durante todas las etapas del proyecto, el mal manejo de estos podría ocasionar contaminación del suelo	0	1	1	0	0	2	1	1	-3	2	x	x	x	x	5
Agua	Abiótico	Volumen de aguas residuales sanitarias generadas	Generación de aguas residuales Sanitarias	Debido a la presencia de trabajadores se generarán aguas residuales sanitarias durante todas las fases del proyecto	1	1	1	0	0	2	1	1	-3	1	x	x	x	x	5
Salud y seguridad	Salud y seguridad	Número de eventualidades ocurridas por el contacto de especies silvestres con el personal	Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la preparación del terreno e instalación del proyecto	Durante la preparación e instalación es posible que se presente una interacción negativa entre la fauna local y los trabajadores a cargo de la instalación del proyecto	0	1	1	0	0	1	1	1	-2	1	x	x			4
Suelo	Abiótico	Número de vehículos y maquinaria/ Número de eventos registrados	Riesgo de contaminación del suelo por derrame accidental de aceites y combustibles	La presencia de vehículos y maquinaria generan el riesgo de incidentes por derrame de aceites y combustibles al suelo, el cual se considera como residuo peligroso	0	1	1	0	0	1	2	1	-3	1	x	x		x	4
Socioeconómico	Socioeconómico	Capacidad de generación	Generación de energía eléctrica	Durante la fase de operación, el proyecto satisfará la demanda de energía eléctrica de los diversos sectores económicos de manera limpia y eficiente	1	2	3	0	0	3	3	3	NA	3			x		18
Socioeconómico	Socioeconómico	Número de empleos generados	Generación de empleos	El desarrollo del proyecto conlleva la generación de empleos, que serán aprovechados por los habitantes de las localidades cercanas	0	2	3	0	0	2	3	2	NA	2	x	x	x		14
Socioeconómico	Socioeconómico	Número de empleos generados	Incremento en la derrama económica para el municipio	La presencia de personal ocasionará un incremento en la derrama económica para el municipio, por la demanda y compra de servicios	0	2	1	0	0	2	2	2	NA	2	x	x			11



### 5.3.3 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, 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, entre ellos se encuentran:

*Tabla 4: Generación de impactos acumulativos y sinérgicos*

Impacto	Acumulativo	Sinergia
<b>Impactos negativos</b>		
Emisiones a la atmósfera debido al proceso de generación de energía eléctrica	✓	
Aumento en las emisiones de ruido por la operación del proyecto	✓	
Riesgo ambiental	✓	✓
Generación de residuos sólidos municipales	✓	
Dispersión de polvos fugitivos, por movimiento de vehículos y maquinaria	✓	
Compactación	✓	

Los impactos acumulativos que se generarán en el área del proyecto se deben a que actualmente en terrenos colindantes y a nivel regional se ejercen actividades de agricultura, además de la presencia de establos, granjas avícolas y porcícolas, la producción de ladrillo, los basureros clandestinos, la actividad industrial, entre otros, que actualmente generan impactos al medio ambiente; entre ellos residuos, emisiones, contaminación de agua y

suelo, emisiones a la atmósfera. El riesgo ambiental por la operación de Mejicali es un impacto acumulativo sinérgico, debido a la presencia de una gasolinera, la cual puede desencadenar un evento catastrófico en caso de que ocurra algún incidente.

Por lo que la instalación y la operación del Proyecto generará impactos que pueden resultar en impactos acumulativos y sinérgicos, sin embargo, el diseño y planeación del proyecto se realizará con la finalidad de prevenir y mitigar dichos impactos (capítulo 6).

### 5.3.4 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 (tabla 3). Tomando en cuenta el valor de significancia más alto es 3, lo que resulta un total de 30 puntos (tabla 4).

**Tabla 4: 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
<b>Total</b>	<b>30</b>

## Calidad ambiental

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 (3.3). 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.

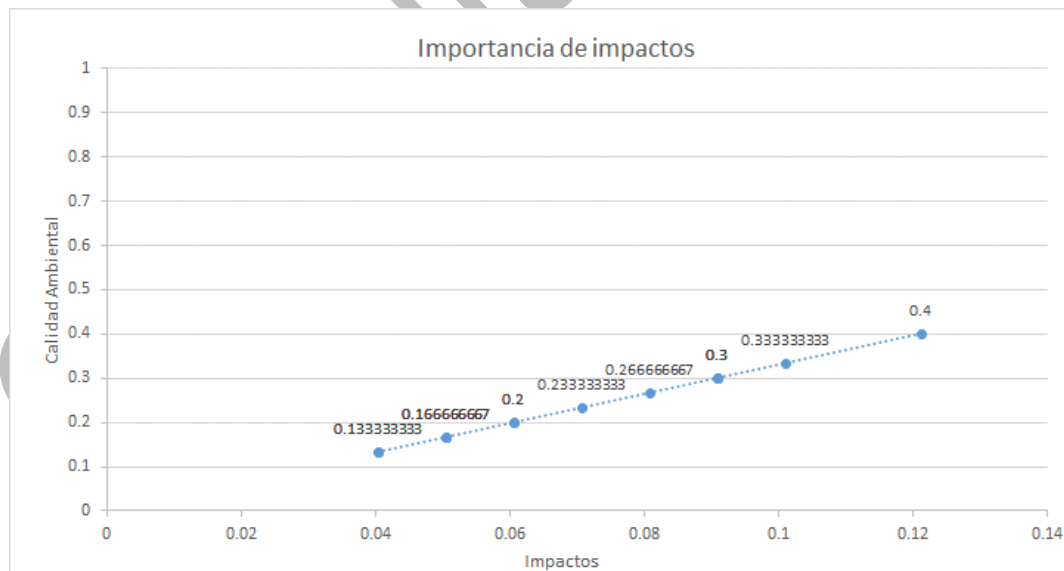
**Tabla 5: Importancia relativa de impactos**

Impacto	Valor de significancia total para el proyecto	Calidad Ambiental	Importancia del impacto
Riesgo ambiental	12	0.4	0.121
Emisiones a la atmósfera debido al proceso de generación de energía eléctrica	10	0.333	0.101
Aumento en las emisiones de ruido por la operación del Proyecto	9	0.3	0.090
Generación de residuos sólidos municipales	9	0.3	0.090
Dispersión de polvos fugitivos, por movimiento de vehículos y maquinaria	9	0.3	0.090
Compactación del terreno	8	0.266	0.080
Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y maquinaria	7	0.233	0.070
Aumento de las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria	6	0.2	0.060

Impacto	Valor de significancia total para el proyecto	Calidad Ambiental	Importancia del impacto
Atracción de fauna nociva u oportunista	6	0.2	0.060
Generación de residuos de manejo especial	5	0.166	0.050
Generación de residuos peligrosos	5	0.166	0.050
Generación de aguas residuales sanitarias	5	0.166	0.050
Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la preparación del terreno e instalación del proyecto	4	0.133	0.040
Riesgo de contaminación del suelo por derrame accidental de aceites y combustibles	4	0.133	0.040
<b>Total</b>		<b>3.3</b>	<b>1</b>

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:

1. Riesgo ambiental (0.4)
2. Emisiones a la atmósfera debido al proceso de generación de energía eléctrica (0.333)
3. Aumento en las emisiones de ruido por la operación del Proyecto (0.3)
4. Generación de residuos sólidos municipales (0.3)
5. Dispersión de polvos fugitivos, por movimiento de vehículos y maquinaria (0.3)

Por lo que las medidas de prevención y mitigación se establecen en el Capítulo 6 del presente documento, con la finalidad de minimizar o eliminar dichos impactos.

### **5.3.5 Impactos negativos**

#### **Riesgo ambiental**

El uso del gas natural involucra un riesgo durante el proceso de generación de energía eléctrica, en caso de que ocurra algún incidente.

#### **Emisiones a la atmósfera debido al proceso de generación de energía eléctrica**

La combustión del gas natural durante la operación del proyecto generará emisiones a la atmósfera.

#### **Aumento en las emisiones de ruido por la operación del Proyecto**

La operación de los equipos durante la operación del proyecto, generarán emisiones de ruido en el AP.

#### **Generación de residuos sólidos municipales**

La generación de residuos sólidos municipales será durante todo el tiempo que exista personal en el área.

#### **Dispersión de polvos fugitivos, por movimiento de vehículos y maquinaria**

La circulación de vehículos y maquinaria durante la preparación e instalación, generará la dispersión de polvos en el sitio del proyecto.

#### **Compactación del terreno**

El suelo en el área de instalación del proyecto será compactado por las actividades de nivelación del terreno y la circulación constante de vehículos y maquinaria.

#### **Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y maquinaria**

Debido al uso de vehículos y maquinaria en el área del proyecto, habrá un incremento en las emisiones a la atmósfera, producto de su combustión interna de estos durante la preparación, instalación y desmantelamiento.

### **Aumento de las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria**

Debido al uso de vehículos y maquinaria durante la preparación, instalación y desmantelamiento del proyecto, habrá un incremento del ruido en el área.

### **Atracción de fauna nociva u oportunista**

La generación de residuos sólidos urbanos puede ocasionar la atracción de fauna nociva u oportunista.

### **Generación de residuos de manejo especial**

Este tipo de residuos se generarán durante todas las etapas del proyecto, el mal manejo de estos podría ocasionar contaminación del suelo.

### **Generación de residuos peligrosos**

Se generarán estos residuos durante todas las etapas del proyecto, el mal manejo de estos podría ocasionar contaminación del suelo.

### **Generación de aguas residuales sanitarias**

Debido a la presencia de trabajadores se generarán aguas residuales sanitarias durante todas las fases del proyecto.

### **Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la preparación del terreno e instalación del proyecto**

Durante la preparación e instalación es posible que se presente una interacción negativa entre la fauna local y los trabajadores a cargo de la instalación del proyecto.

### **Riesgo de contaminación del suelo por derrame accidental de aceites y combustibles**

La presencia de vehículos y maquinaria generan el riesgo de incidentes por derrame de aceites y combustibles al suelo, el cual se considera como residuo peligroso.

## **5.3.6 Impactos positivos**

### **Generación y de energía eléctrica por medio tecnología limpia y eficiente**

El proyecto generará y distribuirá la energía eléctrica generada a través de un sistema de generación móvil tipo termoeléctrico por medio de gas natural con alimentación a gas natural para satisfacer la demanda de los diversos sectores económicos y al sistema eléctrico nacional.

### **Generación de empleos directos e indirectos**

Entre otros el proyecto contribuirá a la creación de empleos directos e indirectos. Se procurará emplear la mayor cantidad posible de personal del municipio.

### **Incremento de la derrama económica para el municipio**

El personal implicado para la realización del proyecto generará un incremento en la derrama económica para el municipio, al consumir productos y servicios locales para cubrir sus necesidades básicas.

## Personal necesario en las etapas de preparación e instalación

Se calcula una media de 30 trabajadores, durante los dos meses previstos.

## Personal necesario en la etapa operación

Debido a que estos proyectos son operados de manera automática casi en su totalidad, sólo será necesaria la contratación permanente de 15 personas (5 personas por turno), aproximadamente durante la operación incluyendo personal de control y de vigilancia.

## 5.4 Conclusiones

Para establecer un escenario con medidas de mitigación se consideró cómo es que el entorno se verá afectado o beneficiado a partir de la instalación y puesta en operación del proyecto.

Puntualmente Mejicali no representa una afectación en su entorno y la superficie de afectación es mínima en relación al Sistema Ambiental Regional. Además, se realizarán las medidas de mitigación, prevención y buenas prácticas necesarias para mitigar los impactos de ruido, emisiones a la atmósfera y riesgo ambiental.

Como resultado de la evaluación del área de estudio y de los impactos acumulativos y residuales del proyecto, los principales impactos son mitigables ya que estos son puntuales, de manera de que se mantendrá la integridad funcional del ecosistema.

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, instalación, operación y desmantelamiento, de los cuales, los impactos bajos y moderados, serán mitigados durante todas las fases que contempla el desarrollo del proyecto.

Tabla 6: Intensidad de los impactos identificados

Significancia	Preparación del Sitio		Instalación		Operación		Desmantelamiento	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Baja	-	11	-	11	-	7	-	9
Media	2	-	2	-	2	1	-	-
Alta	-	-	-	-	-	-	-	-

Los resultados de la aplicación de la metodología indican que el principal impacto está relacionado con el riesgo ambiental por la operación del proyecto, este representa el impacto más significativo; aunque Mejicali operará con los sistemas de protección, control y monitoreo necesario para evitar que ocurra cualquier incidente. Además de que el equipo posee los elementos de control y medición necesarios para asegurar que las emisiones tanto a la atmósfera, como de ruido se mantengan dentro de los rangos de la normatividad ambiental en materia de estos rubros. Asimismo, la generación de residuos peligrosos, de manejo especial, residuos sólidos urbanos y la generación de aguas residuales representan elementos contaminantes y con riesgos al ambiente y a la salud por el mal manejo que se le pudieran dar a estos, todos estos considerados de significancia baja. Sin embargo, estos impactos han sido objeto de la aplicación de medidas de mitigación que permiten la minimización de los efectos negativos sobre el medio, los cuales se describen en el capítulo 6 de este documento.



6 ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL..... 449

6.1	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA) .....	449
6.1.1	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	451
6.2	IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, ASÍ COMO DE VIABILIDAD Y EFICACIA DE SU APLICACIÓN .....	452
6.2.1	MEDIDAS PREVENTIVAS, DE CONTROL Y DE MITIGACIÓN.....	455
6.2.2	DURACIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES CORRECTIVAS O DE MITIGACIÓN.....	472
6.2.3	IMPACTOS RESIDUALES .....	472
6.3	INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FINANZAS.....	476

## 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 deberían contener las *Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional*; por lo que en este 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, operación y desmantelamiento 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. 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 de Mejicali.

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 similares, 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 (PVA)

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 planteará desde el inicio de la etapa de preparación del sitio y hasta concluir su operación y desmantelamiento, 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.

**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 genera al producir emisiones bajas de carbono y utiliza 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 este programa.

**Alcances:**

El PVA, contempla todas las medidas de mitigación 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 obtendrán 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.

- **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 los reglamentos, leyes y normas 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 beneficiosos 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 tenderá 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 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, 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 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 y mitigación.

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.

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.

**Tabla 1: Impactos y medidas de mitigación**

Impacto	Medida	Tipo de medida	Etapas de aplicación de la medida
Emisiones a la atmósfera debido al proceso de generación de energía eléctrica	Monitoreo de las emisiones y de calidad del aire	Prevención a través de las buenas prácticas	Operación
Aumento en las emisiones de ruido por la operación del Proyecto	Monitoreo de ruido		
Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y maquinaria	Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	Prevención y mitigación	Preparación, instalación y desmantelamiento
Aumento de las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria			
Dispersión de polvos fugitivos, por movimiento de vehículos y maquinaria	Riego de los caminos internos y de acceso de manera constante	Mitigación	Preparación e instalación
Riesgo ambiental	Medidas preventivas y de seguridad	Prevención a través de las buenas prácticas	Operación
Generación de residuos sólidos municipales	Colocación de depósitos con tapa		Todas las etapas
Atracción de fauna nociva u oportunista			
Generación de aguas residuales sanitarias	Baños portátiles dentro de las instalaciones del proyecto		
Generación de residuos de manejo especial	Almacén temporal de residuos		
Generación de residuos peligrosos			
Riesgo de contaminación del suelo por derrame accidental de aceites y combustibles	Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	Preparación, instalación y desmantelamiento	
Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la preparación del terreno e instalación del proyecto	Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna	Mitigación	Preparación e instalación

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 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 y mitigar los impactos ambientales potenciales, identificados en el capítulo 5 de la MIA-R, las cuales se muestran organizadas por factor ambiental:



**Tabla 2: Identificación de medidas de mitigación por fases y factor ambiental**

**Factor ambiental: Aire**

Etapa de preparación, instalación y desmantelamiento	
Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	
<b>Impacto que atenuará:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en las emisiones a la atmósfera a causa del aumento vehicular y uso de maquinaria.</li> <li>• Aumento en las emisiones de ruido por incremento del tráfico vehicular y maquinaria.</li> <li>• Riesgo de contaminación del suelo por derrame accidental de aceites y combustibles.</li> </ul>	
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-045-SEMARNAT-2017, NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
	Cada maquinaria que se contrate se verificará cuente con un programa de mantenimiento previo, para asegurar su buena operación y bajas emisiones.
	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 inadmisibile	Será inadmisibile 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.

Etapa de preparación, instalación y desmantelamiento	
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, instalación y desmantelamiento.
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.

Consulta Pública

Etapa de preparación e instalación	
Riego de los caminos internos y de acceso de manera constante	
<b>Impacto que atenuará:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispersión de polvos fugitivos por movimiento de vehículos y maquinaria</li> </ul>	
Descripción de la medida	Se realizará el riego de los caminos internos y de acceso 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. 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 inadmisibile	El momento inadmisibile para la aplicación de esta medida será una vez iniciado el uso de los primeros caminos.
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 mitigación.
Etapa de aplicación	Preparación e instalación.
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: NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017, 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 e instalación 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 e instalación	
Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna	
Impacto que atenuará	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de incidentes por el contacto de especies silvestres con el personal encargado de la preparación del terreno e instalación del proyecto</li> </ul>
Descripción de la medida	Se realizará el rescate de las especies de fauna que se localicen en el área de proyecto, brindando especial atención a aquellas que pudieran encontrarse listadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2020). 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, por ejemplo, ejemplares de aves adultos, para estos sólo 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 e instalación.
Umbral de alerta	Esta medida deberá realizarse coincidente con el inicio de la etapa de preparación.
Umbral inadmisibile	Será inadmisibile 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 instalación en caso de encontrar algún espécimen 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 ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, la bitácora que se genere de esto deberá anexarse a un reporte extraordinario que pormenore 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 e instalación
Ubicación	Para el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre se propone un sitio para la reubicación de la fauna rescatada en el AP (ver anexo 6).

- **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna**

Normas Oficiales Mexicanas aplicables para el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna: NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2020).

**Objetivos específicos:**

- Implementar las acciones necesarias para el ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna durante las etapas de preparación e instalación en el área del proyecto.
- Reubicar a los individuos que se localicen en el área; dichos individuos serán liberados en un sitio que asegure 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.

Consulta Pública

## Factor ambiental: Salud y seguridad

Etapa de Operación	
Medidas preventivas y de seguridad	
<b>Impacto que atenuará:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo ambiental</li> </ul>	
Descripción de la medida	Mejicali cuenta con sistemas de protección, control y de seguridad, con la finalidad de evitar cualquier situación de riesgo.
Indicador de la realización	Debido al tipo de sustancia que se manejará, como también al riesgo que esta representa, se tomaron en cuenta desde el momento del diseño del proyecto, todas las medidas de seguridad preventiva.
Indicador de efecto	Con esta medida se pretende evitar a toda costa cualquier situación de riesgo descrita en el Estudio de Riesgo Ambiental.
Umbral de alerta	Desde el inicio de la operación del proyecto.
Umbral inadmisibles	Una vez identificada la más mínima situación de posible riesgo.
Calendario de comprobación	Se realizarán las labores de inspección y monitoreo de los turbogeneradores y gasoducto.
Punto de comprobación	Se realizarán bitácoras de cada uno de los monitoreos preventivos y generales, así como de la inspección del funcionamiento y estado de la infraestructura, mismo que se integrarán en el reporte anual, esta medida mitigará el impacto ocasionado al factor riesgo ambiental.
Medidas de urgente aplicación	De llegar a presentarse una situación de riesgo potencial, entrarán en operación los procedimientos de seguridad y lineamientos a seguir durante una contingencia.
Clasificación	Medida de prevención
Etapa de aplicación	Operación

Estas medidas han sido incorporadas al PVA.

**Factor ambiente: aire**

Preparación y operación	
Monitoreo de ruido	
<b>Impacto que atenuará:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en las emisiones de ruido por la operación del proyecto</li> </ul>	
Descripción de la medida	Se realizarán campañas de medición de ruido durante las fases de preparación y operación del proyecto.
Indicador de la realización	El indicador de realización será el informe de resultados de las campañas de ruido realizadas periódicamente en el perímetro del proyecto.
Indicador de efecto	Este indicador se obtendrá mediante la comparación entre los niveles de ruido registrados, frente a los valores límite establecidos en la normativa.
Umbral de alerta	En el caso de que los niveles de ruido alcanzados durante las campañas superen el valor límite establecido en la normativa.
Umbral inadmisibles	Serán inadmisibles valores de ruido obtenidos en las campañas que estén por encima de los valores límite establecidos en la normativa.
Calendario de comprobación	Se realizará una medición durante la preparación del proyecto y otra durante la operación del mismo de los niveles de ruido para verificar el cumplimiento de la normativa ambiental con el proyecto en operación.
Punto de comprobación	La aplicación de este programa se comprobará periódicamente con las campañas de medición de ruido en el perímetro del proyecto para verificar el cumplimiento de la normativa de ruido.
Medidas de urgente aplicación	En caso de no cumplir con las metas y objetivos del programa, se realizará una evaluación integral de los puntos que no están resultando como se esperaba, así como de las causas de ello, para poder evaluar y tomar las medidas necesarias para que los niveles registrados no superen los valores límite.



Preparación y operación	
Monitoreo de ruido	
Clasificación	Medida de prevención
Etapa de aplicación	Preparación y operación

- **Programa de monitoreo de ruido**

El objetivo de este programa es:

Establecer las medidas de control necesarias para garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental respecto al ruido.

Consulta Pública

Etapa de Operación	
Monitoreo de emisiones y de calidad del aire	
<b>Impacto que atenuará</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones a la atmósfera debido al proceso de generación de energía eléctrica</li> </ul>	
Descripción de la medida	Se medirán de forma continua las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), mediante un sistema automático. Además, de que el equipo tendrá la capacidad de reducir los NOx a través de la inyección de agua.
Indicador de la realización	El indicador de realización será el informe de resultados de las mediciones, para verificar el cumplimiento de la normativa ambiental de emisiones con el proyecto en operación.
Indicador de efecto	Este indicador se obtendrá mediante la comparación entre los niveles de emisiones registrados en el sistema de monitoreo de emisiones del proyecto, frente a los valores límite establecidos en la NOM-085-SEMARNAT-2011.
Umbral de alerta	En el caso de que los niveles de emisiones medidos superen el límite establecido en la normativa.
Umbral inadmisibile	Serán inadmisibles valores de emisión de NOx que estén por encima de los valores límite establecidos en la normativa.
Calendario de comprobación	La aplicación de este programa se comprobará con los valores de emisión registrados medidos el sistema de monitoreo para verificar el cumplimiento de la normativa de emisiones y calidad del aire.
Punto de comprobación	Esta medida se comprobará con las bitácoras de los resultados de los registros de monitoreo que se realicen.
Medidas de urgente aplicación	En caso de no cumplirse las metas y objetivos del programa, se realizará una evaluación integral de los valores que resulten por encima de los límites establecido en la normativa, así como de las causas de ello, para poder evaluar y tomar las medidas necesarias para que los niveles registrados no superen los valores límite.
Clasificación	Medida de prevención
Etapa de aplicación	Operación

- **Programa de monitoreo de emisiones y de calidad del aire**

Las actividades de monitoreo están dirigidas a establecer las medidas de control necesarias para prevenir, reducir y mitigar los impactos ambientales derivados de la operación del proyecto por concepto de emisiones a la atmósfera, a fin de asegurar que las emisiones y la calidad del aire se ajusta a los niveles máximos permitidos por la autoridad competente, durante la ejecución de Mejicali.

Normas Oficiales Mexicanas aplicables para el Programa de monitoreo de emisiones y calidad del aire: NOM-085-SEMARNAT-2011.

Consulta Pública

## Factor ambiental: Suelo, salud pública e higiene

Todas las etapas	
Se colocarán contenedores (depósitos con tapa) destinados a residuos No peligrosos	
<b>Impacto que atenuará:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de residuos sólidos municipales</li> <li>• Atracción de fauna nociva u oportunista</li> </ul>	
Descripción de la medida	Se colocarán depósitos (tambos) con tapa etiquetados destinados a contener residuos sólidos municipales.
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 inadmisibile	Será inadmisibile 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 alguna contingencia ambiental propiciada por estas causas (generación de residuos sólidos urbanos y/o atracción de fauna nociva u oportunista).
Medidas de urgente aplicación	De observarse ejemplares de fauna en las áreas de trabajo, se deberá aplicar el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. Las bitácoras para este caso deberán ser muy explícitas en función de 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.
Etapas de aplicación	Todas las etapas
Ubicación	Se colocarán los depósitos distribuidos en distintos puntos del área del proyecto.

## Factor ambiental: Salud pública e higiene

Todas las etapas	
Baños portátiles dentro de las instalaciones del proyecto	
<b>Impacto que atenuará:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de aguas residuales sanitarias</li> </ul>	
Descripción de la medida	Durante todas las etapas del proyecto, las aguas residuales serán colectadas y manejadas por la empresa que preste el servicio de baños portátiles, para su limpieza y mantenimiento.
Indicador de la realización	Este indicador se obtendrá mediante la relación de los baños portátiles instalados en función del número de trabajadores contratados en las diferentes etapas del proyecto.
Indicador de efecto	Este indicador se obtendrá mediante el volumen de aguas residuales sanitarias retiradas por la empresa contratada.
Umbral de alerta	Esta medida deberá realizarse coincidente con el inicio de la etapa de preparación.
Umbral inadmisibile	Será inadmisibile 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
Etapas de aplicación	Todas las etapas
Ubicación	Se colocarán los baños portátiles en las áreas cercanas a los centros de trabajo.

Todas las etapas	
Almacén temporal de residuos	
<b>Impacto que atenuará:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de residuos de manejo especial</li> <li>• Generación de residuos peligrosos</li> </ul>	
Descripción de la medida	Los residuos de manejo especial y peligroso que se generen durante la preparación, instalación, operación y desmantelamiento serán separados en tambos de 200 litros etiquetados con el tipo de residuo que contienen, para ser llevados al almacén temporal de Mejicali, y estos serán entregados a una empresa autorizada para dar el manejo a dichos residuos hasta su deposición final.
Indicador de efecto	Este indicador se obtendrá mediante la relación entre los residuos que se envíen e ingresen al almacén y los residuos que salgan del mismo por parte de la empresa contratada que brinde su manejo.
Indicador de la realización	Este indicador se obtendrá mediante la comparación entre la cantidad de residuos generados contra la cantidad de residuos que se estimaron.
Umbral de alerta	Esta medida deberá realizarse desde el inicio de la etapa de preparación.
Umbral inadmisibile	Será inadmisibile haber iniciado con la etapa de preparación y no contar con el almacén de residuos.
Calendario de comprobación	Esta medida se comprobará cada que la empresa contratada realice la recolección pertinente de residuos de manejo especial y peligrosos.
Punto de comprobación	Esta medida se comprobará con los manifiestos de recolección o retiro por parte de la empresa contratada.
Medidas de urgente aplicación	De observarse una generación de estos residuos que exceda la capacidad del almacén deberá hacerse el llamado a la empresa encargada para que haga el retiro extraordinario de los residuos que se generen.
Clasificación	Medida de prevención a través de las buenas prácticas
Etapa de aplicación	Todas las etapas.
Ubicación	Este tipo de residuos serán enviados al almacén de residuos de Mexicali.

- **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 proporcionar a estos residuos.

Consulta Pública

**Tabla 3: Cronograma General de aplicación de los programas**

Actividad	Meses							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Programa de vigilancia ambiental	x	x	x	x	x	x	x	x
Programa de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	x	x					x	x
Programa de manejo integral de residuos	x	x	x	x	x	x	x	x
Programa de monitoreo de emisiones y de calidad del aire			x	x	x	x		
Programa de monitoreo de ruido		x	x	x	x	x		
Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna	x	x	x	x	x	x		



### 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 fase de Mejicali 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 y prevenir dichos impactos.

### 6.2.3 Impactos Residuales

Como impactos residuales para Mejicali, con base en los análisis se determinó que la preparación, construcción, operación y desmantelamiento no representan una afectación directa para los factores ambientales presentes, debido a que este tipo de proyectos se consideran de bajo impacto ambiental, ya que las turbinas móviles producen significativamente menos emisiones que las soluciones de motores recíprocos.

Para el cálculo del efecto residual se consideraron los impactos generados durante todas las actividades del proyecto, desde su preparación hasta la operación y desmantelamiento, así como los impactos previos a la realización del mismo, que si bien son ajenos al presente son considerados como acumulativos y sinérgicos al mismo. El resultado fue la sumatoria de impactos para obtener el impacto total, consecuencia de la ejecución del proyecto, sin contemplar la introducción de las medidas correctoras y del impacto positivo total, consecuencia de los efectos causados por las acciones benéficas debidas a las medidas de mitigación. Se utilizó el método de Evaluación de Impacto Ambiental de Conesa (1997) adaptado a la matriz de evaluación de impactos realizada por Romero Luna (2013).

Figura 1: Matriz de impactos residuales

Impactos sin Proyecto											Impactos derivados de la instalación de Mejicali											Impactos Aplicando las Medidas de Mitigación													
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
Colindante al área del proyecto, se localiza una gasolinera, por lo que cualquier incidente que ocurra puede desencadenar un evento catastrófico en el área del influencia del proyecto	→	2	1	0	0	1	3	2	-3	3	10	Riesgo ambiental	→	1	3	1	1	1	2	2	-3	3	12	Medidas preventivas y de seguridad	→	2	3	0	0	2	3	1	3	15	-7
La existencia de caminos y carreteras, así como las actividades agrícolas, la presencia de establos, la producción de ladrillo, entre otros generan emisiones a la atmósfera	→	0	1	0	0	1	2	1	-3	1	4	Emisiones a la atmósfera debido al proceso de generación de energía eléctrica	→	1	3	1	0	2	1	1	-3	3	10	Monitoreo de las emisiones y de calidad del aire	→	3	3	1	0	3	3	1	3	18	4
Al igual que el impacto anterior, las actividades antropogénica que se ejercen acualmente en el área generan emisiones de ruido	→	0	1	0	0	1	1	1	-3	1	3	Aumento en las emisiones de ruido por la operación del Proyecto	→	0	3	1	0	2	1	1	-3	3	9	Monitoreo de ruido	→	2	3	0	0	3	2	1	3	15	3
El municipio de Mexicali actualmente cuenta con una problemática ambiental, derivado de la generación de residuos sólidos municipales	→	1	2	0	0	1	1	2	-3	1	6	Generación de residuos sólidos municipales	→	1	3	1	0	2	1	1	-3	2	9	Colocación de depósitos con tapa	→	3	3	0	0	2	2	1	3	15	0
Actualmente el municipio cuenta con una problemática ambiental de contaminación por partículas de polvo	→	1	2	0	0	1	1	2	-2	2	7	Dispersión de polvos fugitivos, por movimiento de vehículos y maquinaria	→	2	1	1	0	2	1	1	-2	2	9	Riego de los caminos internos y de acceso de manera constante	→	3	3	0	0	2	2	1	3	16	0
	0												1											2											





Los impactos que permanecerán en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación son:

- Riesgo ambiental
- Compactación

El riesgo ambiental se considera impacto residual debido a que este permanecerá durante toda la operación del proyecto por la naturaleza del mismo. Por otro lado, la compactación permanecerá durante toda la vida útil del proyecto, sin embargo, el diseño de Mejicali prevé la instalación de una capa de grava en toda la superficie del proyecto, como parte del diseño del mismo, lo que compensará el impacto por compactación del suelo.

### 6.3 Información necesaria para la fijación de montos para finanzas

De acuerdo a las medidas de mitigación 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	\$1'000,000
Programa de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	\$350,000
Programa de manejo integral de residuos	\$550,000
Programa de monitoreo de emisiones y de calidad del aire	\$250,000
Programa de monitoreo de ruido	\$200,000
Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna	\$500,000
<b>Total</b>	<b>\$2'850,000</b>

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 **\$2'850,000** (dos millones, ochocientos cincuenta mil pesos, Moneda Nacional).

<b>7</b>	<b><u>PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</u></b> .....	<b>477</b>
7.1	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO .....	477
7.2	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	479
7.3	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN... .....	481
7.4	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	482
7.5	PRONÓSTICO AMBIENTAL .....	483
7.6	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	483
7.7	CONCLUSIONES.....	483

Consulta Pública

## 7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Mejicali, consiste en desarrollar un Proyecto para la generación de energía eléctrica a través de un equipo móvil de generación de energía a través de conjunto de turbinas de gas y que contará con una capacidad de generación en condiciones normalizadas de hasta 200 MW en sitio; el proyecto Mejicali, se pretende instalar en el municipio de Mexicali, en el estado de Baja California.

El sitio propuesto para el Proyecto se ubica aproximadamente a 10.23 km al sur de la ciudad de Mexicali y a 1.19 km al noreste de la localidad de Ejido Choropo.

### 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 Alto golfo de California y Delta del río Colorado que se ubica a aproximadamente 62 km al sureste del AP.

La UMA más cercana se encuentra a 30 km al este aproximadamente con el nombre de Ejidos Centrales ubicada en el ejido Jiquilpan en Baja California, por lo que esta UMA no se verá afectada por las obras y la instalación del proyecto.

El sitio RAMSAR Sistema de Humedales Remanentes del Río Colorado se ubica a 6.20 km al noreste del AP, cabe mencionar que, debido a esta distancia, la instalación y posterior operación del proyecto no tendrá afectación alguna sobre el sitio.

Tanto el Área del Proyecto (AP) como el Sistema Ambiental Regional (SAR) se encuentran dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) Delta del Río Colorado y la región terrestre prioritaria (RTP) más cercana al AP y al SAR es Sierra de Juárez, ubicada aproximadamente 37 km al oeste del AP.

Actualmente, el AP, se encuentra desmontado y en aparente abandono, mientras que el SAR esta impactado por las actividades agrícolas, urbanas e industriales. 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.

Las poblaciones bióticas se encuentran en estado de aislamiento, debido a la carencia de un corredor biológico determinado, ocasionado por las continuas actividades de cambio de uso de suelo, que fragmenta el paisaje y las comunidades, trayendo como consecuencia:

- Cambio de uso de suelo principalmente para la agricultura.

- Las actividades urbanas y la operación de ladrilleras produce diversos efectos adversos a la calidad ambiental, siendo las causas más comunes, la explotación de arcillas, inducción de cárcavas, emisión de gases a la atmósfera y la eliminación de capa vegetal del suelo, con esta práctica se eliminan sistemáticamente los hábitats de la flora y de la fauna, impidiendo los procesos de sucesión primaria y secundaria.
- La contaminación de los afluentes superficiales procedente de los agroquímicos y las descargas de los asentamientos humanos en la zona, los cuales son liberados a los cuerpos de agua, modificando el equilibrio químico de esta de manera acumulativa.

Respecto a la erosión actual para el área de AP, sustituyendo los valores obtenemos:

$$\begin{aligned} \text{Ea} &= (193.060) (0.026) (0.179) (0.55) \\ \text{Ea} &= \mathbf{0.495 \text{ t/ha/año}} \end{aligned}$$

Que indica una pérdida de suelo erosión **es nula o ligera** de **0.495 t/ha/año**, lo cual indica una pérdida de suelo anual de **2.295 t/año**.

Para el **SAR**, sustituyendo los valores tenemos:

$$\begin{aligned} \text{Ea} &= (193.060) (0.026) (0.215) (0.55) \\ \text{Ea} &= \mathbf{0.593 \text{ t/ha/año}} \end{aligned}$$

Este resultado se interpreta como una pérdida de suelo **nula o ligera** y que, considerando la superficie del SAR (2,060.8313 ha), equivale a una pérdida total actual **1,223.044 t/año**.

Para el **AIP**, sustituyendo los valores tenemos:

$$\begin{aligned} \text{Ea} &= (193.060) (0.026) (0.179) (0.55) \\ \text{Ea} &= \mathbf{0.495 \text{ t/ha/año}} \end{aligned}$$

Este resultado se interpreta como una pérdida de suelo **nula o ligera** y que, considerando la superficie del AIP (123,6880 ha), equivale a una pérdida total actual **61.268 t/año**.

### **Erosión eólica actual**

Actualmente la erosión es debido a la ausencia de cubierta vegetal en casi la totalidad del AP, al tipo de suelo presente en el sitio, a la escasa incidencia pluvial, a la poca pendiente del terreno y a la velocidad del viento. Todo esto provoca que el suelo se vea expuesto y susceptible a la acción erosiva del viento.



## Hidrología

Balance hídrico actual en el AP

Balance Hídrico Actual	
	Totales
Captación bruta	1,410.762
ETR	1,410.762
Captación neta	
Infiltración	
Escurrimiento	

En el balance hídrico se puede observar la igualdad entre los valores de captación bruta y evapotranspiración real.

Esto indica que, debido a las condiciones ambientales de la zona de estudio como lo son la escasez de lluvias, las altas temperaturas y las características del suelo, toda el agua de origen pluvial pasa a evaporarse; por lo que los valores de captación neta, infiltración y escorrentía resultan en 0. Dicho resultado refleja el déficit de recurso hídrico que se experimenta en la zona.

### 7.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La instalación del Proyecto contempla durante todas sus fases, la ejecución de las medidas de mitigación expuestas en el capítulo 6 del presente estudio. Entre dichas medidas, se contempla llevar a cabo un Programa de Vigilancia Ambiental y un Programa de Manejo Integral de Residuos.

Con la instalación del proyecto no se espera que haya una afectación especial a la zona ya que el AP y el AIP están muy impactados por las actividades humanas y la agricultura a lo largo del tiempo ya han afectado y 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.

La afectación que se espera por la instalación del proyecto sin tomar en consideración la aplicación de medidas de mitigación y compensación se considera sea la siguiente:

#### Suelo

El resultado de la erosión potencial, es la misma que la erosión actual esto debido a que la remoción de las malezas presentes en el AP no generará un cambio o incremento cuantificable en la pérdida del suelo actual por lo que el valor de la erosión hídrica potencial y actual es de **2.295 t/año**.

Es importante mencionar que el suelo del AP permanecerá desnudo únicamente durante la etapa de preparación (un mes), ya que se colocará una capa de grava en toda la superficie

del AP, que funcionará como protección que evitará la pérdida natural de suelo que se presenta actualmente en el sitio (2.295 t/año).

Considerando esto, y tomando en cuenta el valor anual de pérdida de suelo dentro del AP (2.295 t/año), se estimó un promedio mensual a razón de conocer la cantidad de suelo que se perderá durante el mes correspondiente a la etapa de preparación en la que este estará expuesto; por lo que:

$$\text{Pérdida de suelo al mes} = \text{Pérdida de suelo anual} / 12$$

$$\text{Pérdida de suelo al mes} = (2.295 \text{ t/año})/12$$

$$\text{Pérdida de suelo al mes} = 0.191 \text{ t}$$

### Erosión eólica

Erosión eólica AP Actual (t/año)	Erosión AP potencial (t/año)	Incremento en la pérdida de suelo de: (t/año)
3,384.386	3,384.386	0

### Hidrología

Balance hídrico actual del AP

Balance Hídrico Potencial en m <sup>3</sup>	
	Totales
Captación bruta	63,080.880
ETR	63,080.880
Captación neta	-
Infiltración	-
Escurrimiento	-

En el recuadro anterior se observa la igualdad entre los valores de captación bruta y evapotranspiración real.

Esto indica que, debido a las condiciones ambientales de la zona de estudio como lo son la escasez de lluvias, las altas temperaturas y las características del suelo, toda el agua de origen pluvial pasa a evaporarse; por lo que los valores de captación neta, infiltración y escorrentía resultan en 0. Dicho resultado refleja el déficit de recurso hídrico que se experimenta en la zona.

### **Biodiversidad**

Una vez iniciadas las actividades inherentes a la instalación del proyecto, la fauna que actualmente se distribuye en el área (la cual en su gran mayoría se ve beneficiada por el disturbio), es posible que las actividades del proyecto sin considerar la aplicación de medidas de mitigación derivarán en la mortandad de individuos, acción la cual puede afectar la estabilidad de las poblaciones dentro del AIP.

### **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:

#### **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 pudieran encontrar en las áreas que se dispondrán para la instalación 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, instalación, operación y desmantelamiento 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 instalación, siempre que aparezca fauna silvestre dentro del área de proyecto.

En el caso de flora, no habrá algún programa de rescate debido a que en la zona de proyecto solo se encontraron algunas malezas, y no representan algún tipo de vegetación, que implique un trámite para el cambio de uso de suelo y serán removidas sin ocasionar impactos adicionales a los ya evaluados.

Los programas mencionados para el tema de biodiversidad, así como para todas las medidas de mitigación se pueden verificar en el anexo del capítulo 6 (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 5 serán prevenidos y mitigados, 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.

En conclusión, la instalación del proyecto no incrementa el riesgo de erosión ni los patrones de infiltración actual, incluso la capa de grava que se colocará en la instalación del proyecto, permitirá la infiltración del agua al suelo.

#### **7.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

Los beneficios ambientales se verán reflejados a distintos niveles, desde el más inmediato y local, hasta de forma global al contribuir a la disminución de CO<sub>2</sub> por la producción de electricidad mediante el uso de una tecnología eficiente.

Desde el punto de vista económico representa un beneficio también de tipo local por fuentes de trabajo tanto para personal calificado como para el que no lo es, algunos de forma temporal para la instalación y desmantelamiento y algunos de forma permanente para la operación del proyecto.

De la misma manera la instalación y puesta en marcha del Proyecto traerá beneficios sociales a niveles estatal y nacional, incluso a nivel global ya que se avanza un poco más en contra de los efectos del cambio climático.

La instalación de un proyecto de energía móvil a través de conjunto de turbinas de gas móviles, no derivará en una disminución de la calidad en el ecosistema, como es el caso de las actividades que actualmente se desarrollan en el área de estudio; esta aseveración se puede justificar con base en la calidad ambiental actual que presenta el sitio, el cual, se ha venido degradando por la continua presencia de las actividades antropogénicas; además de que el proyecto implica la ejecución de obras de conservación, mitigación y compensación, que mejorarán la calidad ambiental actual, incluso una vez terminadas las obras. Otro beneficio será la generación de empleos y nuevos ingresos para los pobladores de la zona.

Desde el punto de vista ambiental, los impactos que generará este proyecto serán principalmente durante las etapas de preparación e instalación los cuales serán de manera puntual, no obstante, se han diseñado las medidas de prevención y mitigación necesarias para atenuar estos efectos a fin de volver el proyecto amigable con el ambiente.

## 7.5 PRONÓSTICO AMBIENTAL

Una vez hecha la revisión de los capítulos anteriores en este documento, así como de los posibles escenarios con y sin proyecto, no se espera un cambio radical en las condiciones ambientales con el proyecto o sin él, las medidas de mitigación son las que marcan la diferencia respecto a los impactos ambientales identificados.

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.

El Proyecto operará con gas natural por lo que no habrá emisión de partículas sólidas suspendidas y SO<sub>2</sub>; el sistema de combustión está integrado por combustores de baja emisión de NO<sub>x</sub>.

Mejicali 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 la Norma Oficial Mexicana.

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

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

Puntualmente, el proyecto no representa una afectación en su entorno y la superficie de afectación es mínima en relación al Sistema Ambiental Regional. Además, se realizarán las medidas de mitigación, prevención y buenas prácticas necesarias para mitigar los impactos que se lleguen a generar.

Como resultado de la evaluación del área de estudio y de los impactos generados por el proyecto, los principales impactos son mitigables ya que estos son puntuales, de manera de que se mantendrá la integridad funcional del ecosistema.

## 7.6 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 conjunto de propiedades con las dimensiones necesarias para desarrollar el proyecto, donde se han realizado actividades agrícolas y presenta disturbio. El ecosistema es parte de un sistema regional, con plantas altamente adaptadas al disturbio y la colonización de áreas impactadas, cuya distribución se extiende como una unidad fisonómicamente casi continua en la mayor parte del AP y SAR.

## 7.7 CONCLUSIONES

La instalación y operación del proyecto presenta efectos positivos, ya que la principal ventaja en la generación de energía eléctrica por este medio es su alta eficiencia, además, esta tecnología reduce el impacto ambiental debido al ahorro de energía primaria que implica. Así también el desarrollo del proyecto traerá beneficios económicos a nivel local, por tema de contratación de personal y la derrama económica que traerá tanto a las comunidades cercanas por concepto de compra de productos y servicios, también los

empleos permanentes y de personal calificado para la operación del mismo, así como al municipio y al estado por concepto de pago de permisos e impuestos.

El proyecto no representa una afectación mayor o significativa en el área debido a la localización que se propone. Todas las actividades del proyecto se realizarán en apego al cumplimiento de las normas, códigos, legislación y recomendaciones en materia de protección ambiental y equilibrio ecológico. De acuerdo al análisis realizado sobre la normatividad federal, estatal y municipal y su vinculación con el Proyecto, tomando en cuenta las obligaciones ambientales legales que se desprenden de las leyes analizadas, incluyendo las disposiciones estatales y municipales en la materia, se concluye que: la instalación del proyecto conlleva únicamente el condicionamiento jurídico y técnico a través de la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación necesarias, hasta en tanto se cumplan con cabalidad las condiciones jurídicas para la obtención de los permisos, licencias, autorizaciones, registros o concesiones necesarios para su instalación y operación.

Como resultado de la evaluación del SAR se concluye que:

- Lo principales impactos del proyecto serán mitigados, de manera de que se mantenga la integridad funcional del SAR.
- Los impactos de significancia baja que se generen durante la etapa de preparación e instalación, serán mitigados mediante la utilización de las medidas planteadas en el capítulo 6 del presente estudio y con la implementación de buenas prácticas ambientales, las cuales garantizarán el buen desempeño ambiental del proyecto.

Después del análisis realizado y conforme al escenario ambiental con el proyecto, casi ningún componente del SAR presentaría alguna diferencia a futuro con la presencia del proyecto.

La estructura o funcionamiento del SAR no se verá afectada por la instalación de este proyecto ya que, al ser local, su tamaño es pequeño respecto al mismo.

En la actualidad la zona aledaña a donde se pretende hacer la instalación del proyecto es de uso agrícola e industrial, lo que es el principal generador de cambio en el SAR ya que son las actividades económicas de mayor importancia en el lugar.

La fauna que se encuentre en el área no se verá afectada por el proyecto, ya que se aplicarán programas de rescate, ahuyentamiento y reubicación de la misma. Además de que en las zonas cercanas al proyecto no existen ANP o alguna zona de reserva ecológica.

El resultado de la evaluación indica que la mayoría de los impactos identificados para las etapas de preparación, instalación y operación del proyecto son de significancia media y baja.

El proyecto cumple con la legislación que rigen los niveles federal, estatal y municipal. Es compatible con lo establecido por los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial aplicables; el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) a nivel federal, así como con las Normas Oficiales Mexicanas y los Reglamentos de las Leyes aplicables. Adicionalmente no representa un efecto negativo para áreas de importancia ecológica.

Por lo tanto, la preparación, instalación, operación y desmantelamiento del proyecto de generación de energía móvil a través de conjunto de turbinas de gas móviles, puede llevarse a cabo de manera segura al haber sido incorporadas las estrategias, tecnologías y medidas de control y mitigación particulares a cada impacto identificado. Con base en los estudios y análisis realizados para el medio físico y biótico del área, se puede afirmar que: el proyecto no representa una afectación directa para el Sistema Ambiental Regional, el cual ha sido modificado previamente por actividades humanas.

Consulta Pública

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 486

8.1	PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	486
8.1.1	CARTOGRAFÍA .....	486
8.1.2	FOTOGRAFÍAS .....	486
8.1.2.1	Memorias.....	486
8.1.3	OTROS ANEXOS .....	486
8.1.4	GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	489
8.1.4.1	Acrónimos .....	494
8.1.5	BIBLIOGRAFÍA .....	496

Consulta Pública



## **8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS 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, 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.- Documentación Legal**

- 1.1 Acta Constitutiva y Poder Legal
- 1.2 RFC Constancia de situación fiscal
- 1.3 Identificación del Representante Legal

##### **Anexo Capítulo 2.**

- 2.1 Superficies y coordenadas
  - 2.1.1 CSV
  - 2.1.2 Shp
  - 2.1.3 Xls
  - 2.1.4 Superficies
  - 2.1.5 Imágenes SIGEIA
- 2.2 Cartografía del Proyecto
  - 2.2.1 Área de proyecto
  - 2.2.2 Colindancias
  - 2.2.3 Implantación
  - 2.2.4 Localidades cercanas
  - 2.2.5 Localización
  - 2.2.6 Representación local y regional
  - 2.2.7 Uso de Suelo y Vegetación del Área de proyecto
  - 2.2.8 Vértices del Área de proyecto
  - 2.2.9 Vías de acceso
- 2.3 Hojas Técnicas

- 2.3.1 000-PL-P-001 EMRyC Mejicali - IEnova (DTI) – REVB
- 2.3.2 Arreglo General GENMEJ\_O VerA
- 2.3.3 Descripción turbina
- 2.3.4 Diagrama de tuberías e instrumentos
- 2.3.5 DIAGRAMA UNIFILAR ELECTRICO PRELIMINAR\_GENMEJ
- 2.3.6 EQUIPOS CONTRA INCENDIOS & SEGURIDAD\_GENMEJ\_O VerA
- 2.3.7 fuel-gases-for-combustion-in-aeroderivative-gas-turbines
- 2.3.8 GE TM2500 Gen8 Gas Especificaciones operacion
- 2.4 Hoja de seguridad
  - HDS-GAS NATURAL
- 2.5 Cronograma de trabajo

### **Anexo Capítulo 3.- Áreas de Importancia**

- 3.1 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)
- 3.2 Área Natural Protegida
- 3.3 Sitios RAMSAR
- 3.4 Regiones Prioritarias Hidrológicas (RHP)
- 3.5 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)
- 3.6 Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales
- 3.7 Sitios prioritarios terrestres
- 3.8 Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)

### **Anexo Capítulo 4.- Mapas, Fotografías, Flora y Fauna**

- 4.1. Uso de Suelo y Vegetación
- 4.2 Fragmentación del paisaje
- 4.3 Red de comunicación vial
- 4.4 Sistema Ambiental Regional
- 4.5 Área de Influencia del Proyecto
- 4.6 Área de Proyecto
- 4.7 Medio físico
  - 4.7.1 Unidades climáticas (Climas)
  - 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 topofomas (Topofomas)
  - 4.7.8 Edafología
  - 4.7.9 Edafología WRB
  - 4.7.10 Degradación del suelo
  - 4.7.11 Cuenca hidrográfica
  - 4.7.12 Subcuenca hidrográfica

- 4.7.13 Red hidrográfica por orden
- 4.7.14 red hidrográfica por condición
- 4.7.15 Acuíferos
- 4.7.16 Uso de suelo y vegetación del Area del proyecto
- 4.7.17 Uso del suelo y vegetación del sistema ambiental regional.
- 4.8 Riesgos
  - 4.8.1 Heladas (Bajas temperaturas)
  - 4.8.2 Huracanes (Ciclones tropicales)
  - 4.8.3 Granizo
  - 4.8.4 Deslizamiento de ladras
  - 4.8.5 Hundimientos
  - 4.8.6 Inundaciones
  - 4.8.4 Sequía
  - 4.8.8 regionalización sísmica
  - 4.8.9 Volcanes activos
- 4.9 Vegetación
  - 4.9.1 Estimación tamaño de muestra
  - 4.9.2 Curvas de acumulación de especies
  - 4.9.3 Archivo muestra SAR
  - 4.9.4 Muestreo SAR
  - 4.9.5 Parámetros cuantitativos SAR
  - 4.9.6 Archivo muestreo AP
  - 4.9.7 Muestreo AP
  - 4.9.8 Parámetros cuantitativos AP
  - 4.9.9 Índices de similitudes
    - 4.9.9.1 Índices de Similitud dat.
- 4.10 Fauna
  - 4.10.1 Lista especies SAR
  - 4.10.2 Transectos SAR
  - 4.10.3 Lista especies SAR
  - 4.10.4 Transectos AP
  - 4.10.5 Shannon y Simpson SAR
  - 4.10.6 Matriz trófica
  - 4.10.7 Red trófica
  - 4.10.8 Fauna potencial
- 4.11 Regiones indígenas
- 4.12 Cuencas visuales
- 4.13 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 Monitoreo de Emisiones y Calidad del Aire
- 6.3 Programa de Monitoreo de Ruido
- 6.4 Programa de Mantenimiento Preventivo de Vehículos y Maquinaria
- 6.5 Programa de Manejo Integral de Residuos
- 6.6 Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna

### 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.

**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.

**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 CO<sub>2</sub> a la atmósfera provocadas por las actividades industriales intensivas y la quema masiva de combustibles fósiles.

**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, poliomielititis, 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.

**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).

**Esgurrimiento:** 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.

**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 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 "Ω" (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.

**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.

**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

Agricultura y Desarrollo Rural, S. SIAP <https://hube.siap.gob.mx/cierreagricola/> (Marzo 3, 2021j)

Aplicación del Análisis Multicriterio en la Evaluación de Impactos Ambientales. Capítulo 3 Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental de Luis Alberto García Leyton

Association of Impact Assessment (IAIA). <https://www.iaia.org/about.php>

Axelrod, D.I. (1979) Age and Origin of Sonoran Desert Vegetation. The California Academy of Science, San Francisco, California, E.U.A. 74 pp.

Baldwin, B.G., Goldman, D.H., Keil, D.J., Patterson, R., Rosatti, T.J. & Wilken, D.H. (2012) The Jepson Manual. Vascular Plants of California. University of California, University Press, Los Ángeles, California, E.U.A. 1600 pp.

BANXICO. Estructura de información (SIE, Banco de México). Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=1&accion=consultarCuadro&idCuadro=CE166&locale=es> (Marzo 3, 2021d)

Bienestar, S. de Catálogo de localidades indígenas A y B 2020. gob.mx. Disponible en: <http://www.gob.mx/bienestar/documentos/catalogo-de-localidades-indigenas-a-y-b-2020> (Marzo 3, 2021)

Bouza, C.N. & Covarrubias, D. (2005) Estimación del índice de diversidad de Simpson en m sitios de muestreo. *Revista Investigación Operacional* 26: 187–197.

Bridget-IAIA (2009, 22 September Del 2009). "Cumulative Effects Assesment and Management (CEAM)." Retrieved 20 Julio, 2010, from <http://www.iaia.org/IAIAWiki/cea.ashx?HL=cumulative,impact>.

Brown, G.D. (1956) Taxonomy of American Atriplex. *The Southwestern Naturalist* 55: 199–210. <https://doi.org/10.2307/2422334>

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.

Celis-de la Rosa, A. de J. & Labrada-Martagón, V. (2014) Bioestadística. Tercera edición. Manual Moderno, Ciudad de México, México. 337 pp.

Chao, A. & Chiu, C.-H. (2016) Species Richness: Estimation and Comparison. *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*. American Cancer Society, pp. 1–26.

Chao, A. (1987) Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics* 43: 783–791. <https://doi.org/10.2307/2531532>

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.

Colwell, R.K. & Coddington, J.A. (1994) Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions: Biological Sciences* 345: 101–118. <https://doi.org/10.1098/rstb.1994.0091>

Colwell, R.K., Xuan-Mao, C. & Chang, J. (2004) Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* 85: 2717–2727. <https://doi.org/10.1890/03-0557>

CONACYT Radiografía de la energía en Baja California. Disponible en: <https://centrosconacyt.mx/objeto/energiabc/> (Marzo 3, 2021h)

Conesa, F.V. 2003. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Cotan-Pinto Arroyo, S. 2007. Valoración de Impactos Ambientales. Departamento. Dirección de División de Medio Ambiente. INERCO. Sevilla. España.

Cottam, G. & Curtis, J. (1956) The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* 37: 451–460. <https://doi.org/10.2307/1930167>

Curtis, J. & McIntosh, R. (1950) The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology* 313: 434–455. <https://doi.org/10.2307/1931497>

Delgadillo-Rodríguez, J. & Macías-Rodríguez, M.Á. (2002) Componente florístico del Desierto de San Felipe, Baja California, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 70: 45–65. <http://dx.doi.org/10.17129/botsci.1654>

Dice, L.R. (1945) Measures of the amount of ecologic association between species. *Ecology* 26: 297–302. <https://doi.org/10.2307/1932409>

Dice, L.R. (1945) Measures of the amount of ecologic association between species. *Ecology* 26: 297–302. <https://doi.org/10.2307/1932409>

Efron, B. (1987) Better Bootstrap confidence intervals. *Journal of the American Statistical Association* 82: 171–185. <https://doi.org/10.2307/2289144>

Energía, S. de PRODESEN 2019 - 2033. [gob.mx](http://www.gob.mx/sener/articulos/prodesen-2019-2033-221654). Disponible en: <http://www.gob.mx/sener/articulos/prodesen-2019-2033-221654> (Marzo 3, 2021)

Erickson, R.A., Carmona, R., Paz, L., Ruiz-Campos, G., Iliff, M.J. & Billings, M.J. (2013) Annotated Checklist of the Birds of Baja California and Baja California Sur, Second Edition. 66: 33.

Escalante, T. (2009) Un ensayo sobre regionalización biogeográfica. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80: 551–560. <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2009.002.627>

Espinoza, G. 2002. *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Banco Interamericano de Desarrollo – BID Centro de estudios para el Desarrollo – CED.

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA) (2005). "Millenium Ecosystem Assessment Findings." de:

Flores-Villela, O. & García-Vázquez, U.O. (2014) Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 467–475. <https://doi.org/10.7550/rmb.43236>

Fox, J. & Bouchet-Valat, M. (2020) *Rcmdr: R Commander*.

Fox, J. (2005) The R commander: a basic-statistics graphical user interface to R. *Journal of Statistical Software* 14: 1–42.

Fox, J. (2017) *Using the R commander: a point-and-click interface for R*. Chapman and Hall/CRC Press, Boca Ratón, Florida, E.U.A.

Fryxell, P.A. (1988) *Malvaceae of Mexico*. *Systematic Botany Monographs* 25: 1–522.

*Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Guillermo Espinoza. Banco Interamericano de Desarrollo – BID Centro de estudios para el Desarrollo – CED. 2002

Gobierno de Mexicali. Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025. [pduc2025.pdf](#).

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.

González-Medrano, F. (2003) Las comunidades vegetales de México. INE-SEMARNAT, Ciudad de México, México. 77 pp.

Gotelli, N.J. & Colwell, R.K. (2001) Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4: 379–391.

Guevara-Carrizales, A.A., Ruiz-Campos, G. & Escobar-Flores, J. (2016) Mamíferos de Baja California, México. 29.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. (2001) PAST: Paleontological statistics software package education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 1–9.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. (2001) PAST: Paleontological statistics software package education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 1–9.

Hijmans, R.J., Phillips, S., Leathwick, J. & Elith, J. (2020) dismo: Species Distribution Modeling.

Índices de Marginación | Consejo Nacional de Población CONAPO. Disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices\\_de\\_Marginacion\\_Publicaciones](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_Publicaciones) (Marzo 3, 2021e)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2016) Uso de Suelo y Vegetación.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Censo Población y Vivienda 2020. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/> (Marzo 3, 2021b)

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. SCITEL. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=9> (Marzo 3, 2021i)

Instituto Nacional de las Lenguas Indígenas. 2008. Catálogo de las Lenguas Indígenas Nacionales: Variantes Lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas. CLIN\_completo.pdf.

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. Atlas de los Pueblos Indígenas de México. Atlas de los Pueblos Indígenas de México. INPI. Disponible en: <http://atlas.inpi.gob.mx/> (Marzo3, 2021)

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. Localidades Indígenas 2010. Disponible en: <http://www.inpi.gob.mx/localidades2010-gobmx/index.html> (Marzo 3, 2021f)

International Association for Impact Assessment. IAIA. 2009. [www.iaia.org/index.php](http://www.iaia.org/index.php).

IUCN (2012) Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN. Segunda edición. IUCN, Gland, Switzerland

Jaccard, P. (1908) Nouvelles recherches sur la distribution florale. Bulletin de la Societe Vaudoise des Sciences Naturelles 44: 223–270. <https://doi.org/10.5169/seals-268384>

Jaccard, P. (1908) Nouvelles recherches sur la distribution florale. Bulletin de la Societe Vaudoise des Sciences Naturelles 44: 223–270. <https://doi.org/10.5169/seals-268384>

Johnston, I.M. & Rose, J.N. (1924) II. Taxonomic records concerning American Spermatophytes. 1: Parkinsonia and Cercidium. Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University 70: 61–68.

JSTOR Global Plants on JSTOR. Available from: <https://plants.jstor.org/>

Kindt, R. & Coe, R. (2005) Tree diversity analysis. A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies. World Agroforestry Centre, Nairobi, Kenya

Llorente-Bousquets, J. & Ocegueda, S. (2008) Estado del conocimiento de la biota. In: S. Contreras, F. Chiang, & N. Papavero (eds.) Capital natural de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México, México, pp. 283–322.

Llorente-Bousquets, J. & Ocegueda, S. (2008) Estado del conocimiento de la biota. In: S. Contreras, F. Chiang, & N. Papavero (eds.) Capital natural de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México, México, pp. 283–322.

Magurran, A.E. (1988) Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton University Press, New Jersey, E.U.A. 179 pp.

Matteucci, S.D. & Colma, A. (1982) Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Coro, Estado Falcón, Venezuela. 77 pp.

McRoberts, R.E., Tomppo, E.O. & Czaplowski, R.L. (2015) Diseños de muestreo de las Evaluaciones Forestales Nacionales. SLU-FAO: 1–21.

Milton, J.S. (2007) Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. Tercera edición. McGraw Hill, Madrid, España. 722 pp.

Miranda, F. & Hernández-X., E. (2014) Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Primera edición, conmemorativa del cincuentenario de la primera. Sociedad Botánica de México / Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad / Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México, México. 220 pp.

Missouri Botanical Garden Tropicos - Home. Available from: <https://tropicos.org/home>

Montes, C., Sala, O., La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. Ecosistemas [en línea] 2007, 16 [Fecha de consulta: 25 de junio de 2019] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54016314>> ISSN 1132-6344.

Morisita, M. (1962) I  $\sigma$ -Index, a measure of dispersion of individuals. Researches on Population Ecology 4: 1–7. <https://doi.org/10.1007/BF02533903>

- Morisita, M. (1962) I  $\sigma$ -Index, a measure of dispersion of individuals. *Researches on Population Ecology* 4: 1–7. <https://doi.org/10.1007/BF02533903>
- Morris, P. y Therivel, R., 1995. *Methods of Environmental Impact Assessment*. Oxford Brookes University. UBC Press/Vancouver.
- Morrone, J.J. (2005) Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 76: 207–252. <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2005.002.303>
- Morrone, J.J. (2019) Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 90: 1–68. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2980>
- Morrone, J.J., Escalante, T. & Rodríguez-Tapia, G. (2017) Mexican biogeographic provinces: Map and shapefiles. *Zootaxa* 4277: 277–279. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4277.2.8>
- Morrone, J.J., Espinosa-Organista, D. & Llorente-Bousquets, J. (2002) Mexican biogeographic provinces: preliminary scheme, general characterizations, and synonymies. *Acta Zoológica Mexicana* 85: 83–108.
- Morrone, J.J., Espinosa-Organista, D., Aguilar-Zúñiga, C. & Llorente-Bousquets, J. (1999) Preliminary classification of the Mexican Biogeographic Provinces: a parsimony analysis of endemism based on plant, insect, and bird taxa. *The Southwestern Naturalist* 44: 507–514. <https://doi.org/10.2307/3672351>
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. (1974) *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley, New York, E.U.A. 547 pp.
- Navarro-Sigüenza, A.G., Rebón-Gallardo, Ma.F., Gordillo-Martínez, A., Peterson, A.T., Berlanga-García, H. & Sánchez-González, L.A. (2014) Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 476–495. <https://doi.org/10.7550/rmb.41882>
- Olvera-Vargas, M., Moreno-Gómez, S. & Figueroa-Rangel, B. (1996) *Sitios permanentes para la investigación silvícola, manual para su establecimiento*. Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad, Zapopan, Jalisco, México. 55 pp.
- Palacios, R.A. (2006) Los Mezquites Mexicanos: biodiversidad y distribución geográfica. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 41: 99–121.
- Parra-Olea, G., Flores-Villela, O. & Mendoza-Almeralla, C. (2014) Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 460–466. <https://doi.org/10.7550/rmb.32027>
- Peinado-Lorca, M. & Delgadillo-Rodríguez, J. (1990) Introducción al conocimiento fitotopográfico de Baja California (México). *Studia Botanica* 9: 25–39.
- Peinado-Lorca, M., Alcaraz, F., Aguirre, J.L. & Delgadillo-Rodríguez, J. (1995) Major plant communities of warm North American deserts. *Journal of Vegetation Science* 6: 79–94. <https://doi.org/10.2307/3236259>



Peinado-Lorca, M., Alcaraz, F., Delgadillo-Rodríguez, J. & Aguado, I. (1994) Fitogeografía de la Península de Baja California, México. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 51: 255–277.

Pielou, E.C. (1975) *Ecological Diversity*. John Wiley & Sons, Inc., New York, E.U.A. 165 pp.

Población, C.N. de Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030. gob.mx. Disponible en: <http://www.gob.mx/conapo/documentos/proyecciones-de-la-poblacion-de-los-municipios-de-mexico-2015-2030> (Mazo 3, 2021)

Quero, H.J. (1989) *Flora genérica de Arecáceas de México*. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México

R Core Team (2020) *R: A language and environment for statistical computing*. The R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria. S

Ramírez-Mateos, J.A., Félix, J.P. & Lenk, H. (1899) *La vegetación de México: recopilación y análisis de las principales clasificaciones propuestas*. Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento, Ciudad de México, México. 271 pp.

Raunkiaer, C.C. (1934) *The life forms of plants and statistical plant geography*. Clarendon Press, Oxford, United Kingdom. 632 pp.

Rebman, J.P. & Roberts, N.C. (2012) *Baja California Plant Field Guide*. 3ra edición. San Diego Natural History Museum Publications, San Diego, California, E.U.A. 451 pp.

Rebman, J.P., Gibson, J. & Rich, K. (2016) Annotated checklist of the vascular plants of Baja California, Mexico. *Proceedings of the San Diego Society of Natural History* 45: 1–352.

Rechinger, K.H. (1937) The North American species of *Rumex*. *Field Museum of Natural History. Botanical series* 17: 3–151.

Red de Herbarios del noroeste de México Flora del Noroeste de México. Red de Herbarios del noroeste de México. Available from: <https://herbanwmex.net/portal/>

Romero Luna (2013), Documento Técnico Unificado Modalidad B Regional del Proyecto Geotérmico “Central Geotermoeléctrica Domo de San Pedro I”, Nayarit.

Rzedowski, J. (1978) *Vegetación de México*. Limusa S.A., Ciudad de México, México. 432 pp.

Rzedowski, J. (1991) Diversidad y orígenes de la flora fanerógamica de México. *Acta Botánica Mexicana* 14: 3–21.

Rzedowski, J. (2006) *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México, México. 504 pp.

Sánchez, L. E. 2011. *Evaluación del Impacto Ambiental*. ECOE.

Sánchez-Cordero, V., Botello, F., Flores-Martínez, J.J., Gómez-Rodríguez, R.A., Guevara, L., Gutiérrez-Granados, G. & Rodríguez-Moreno, Á. (2014) Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 496–504. <https://doi.org/10.7550/rmb.31688>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT (2010) Diario Oficial de la Federación 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. 1–77pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT (2017) Guía para la elaboración de Estudios Técnicos Justificativos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, Ciudad de México, México. 61 pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT (2018) Diario Oficial de la Federación Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 69pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT (2020) Diario Oficial de la Federación MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010. 32–134pp.

Serrano Carreto, E., México & UNDP eds. (2006) Regiones indígenas de México. Primera edición. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México, D.F. 147 pp.

Shannon, C.E. & Weaver, W. (1949) The Mathematical Theory of Communication. The University of Illinois Press, Urbana, Illinois, E.U.A.

Sherwin, W.B. & Fornells, N.P. i (2019) The introduction of entropy and information methods to ecology by Ramon Margalef. Entropy 21: 1–9. <http://dx.doi.org/10.3390/e21080794>

Simpson, E.H. (1949) Measurement of diversity. Nature 163: 688. <https://doi.org/10.1038/163688a0>

Smith, E.P. & van Belle, G. (1984) Nonparametric Estimation of Species Richness. Biometrics 40: 119–129. <https://doi.org/10.2307/2530750>

Soberón-M, J. & Llorente-Bousquets, J. (1993) The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conservation Biology 7: 4480–488. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1993.07030480.x>

Sørensen, T. (1948) A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Kongelige Danske Videnskabernes Selskab 5: 1–34.

Sørensen, T. (1948) A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Kongelige Danske Videnskabernes Selskab 5: 1–34.

Thompson, R.L. (1980) A revision of the genus *Lysiloma* (Leguminosae). Tesis de Doctorado. Southern Illinois University

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, IUCN (2020) The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN Red List of Threatened Species. Available from: <https://www.iucnredlist.org/en>

Valdivieso-Taborga, C.E., Valdivieso-Castellón, R. & Valdivieso-Taborga, O.Á. (2011) Determinación del tamaño muestral mediante el uso de árboles de decisión. UPB- Investigación y Desarrollo 11: 148–176.

Vicente Conesa Fdez.- Vítora, 2009. Guía Metodológica para la evaluación del impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

Villar, J.L., Juan, A. & Alonso, M.Á. (2014) *Tamarix hohenackeri* Bunge, a new record for the flora of Mexico. *Acta Botánica Mexicana* 106: 117–128. <https://doi.org/10.21829/abm106.2014.220>

Villaseñor, J.L. & Ortiz, E. (2014) Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 134–142. <http://dx.doi.org/10.7550/rmb.31987>

Villaseñor, J.L. (2003) Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia* 28: 160–167.

Villaseñor, J.L. (2016) Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 559–902. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>

Wackerly, D.D., Mendenhall-III, W. & Scheaffer, R.L. (2010) *Estadística matemática con aplicaciones*. séptima edición. CENGAGE Learning, Ciudad de México, México. 911 pp.