



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



- I. **Nombre del Área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL** .
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. **Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** Mtro. RICARDO JAVIER CÁRDENAS GUTIÉRREZ

- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA_04_2025_SIPOT_4T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 17 de enero del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_ART69.pdf



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

Calzada CETYS No. 2799, Edificio "C". Local 19, Tercer Nivel, Colonia Rivera, Mexicali, Baja California, C.P. 21259,
Teléfono (686) 904-42-08 www.gob.mx/semarnat

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

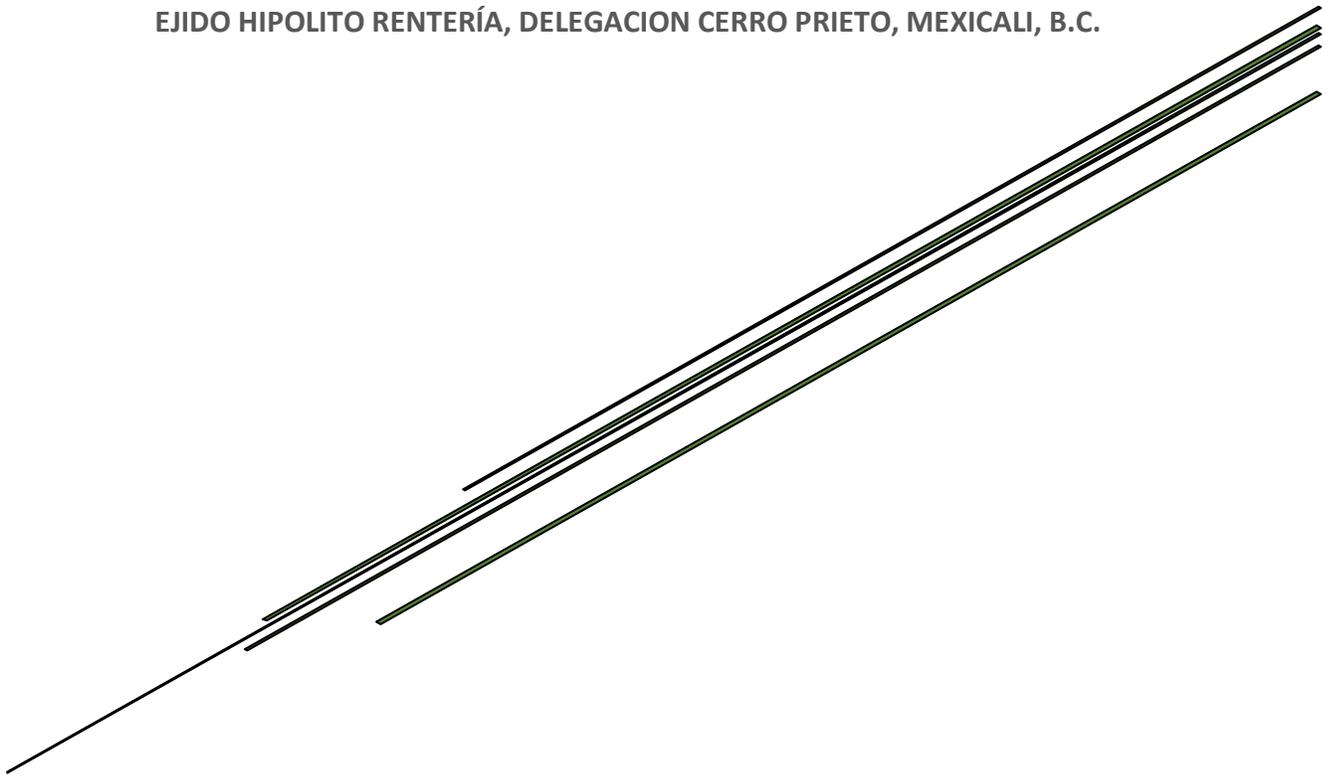
Modalidad Particular

CUCAPAH ENVIROMENTAL SERVICES, S.A. DE C.V.

PRESENTA A:

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

PROYECTO DE TRATAMIENTO DE SOLUCIONES GASTADAS CON PRETENDIDA
UBICACIÓN A LA ALTURA DEL KM.21.5 DE LA CARRETERA 5 MEXICALI-SAN FELIPE
EJIDO HIPOLITO RENTERÍA, DELEGACION CERRO PRIETO, MEXICALI, B.C.



Septiembre 2024

Índice de contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	4
I.1 Datos generales del proyecto	4
I.1.1 Nombre del proyecto.	4
I.1.2 Ubicación del proyecto.	4
I.1.3 Duración del proyecto.	5
I.2. Datos generales del promovente	5
I.2.1 Nombre o razón social.	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.	6
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. ...	6
I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	7
II.1 Información general del proyecto	7
II.1.1 Naturaleza del proyecto.	7
II.1.2 Justificación.	8
II.1.3 Ubicación física.	8
II.1.4 Inversión requerida.	9
II.2 Características particulares del proyecto.	10
II.2.1 Programa de trabajo.	14
II.2.2 Representación gráfica regional.	16
II.2.3 Representación gráfica local.	17
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.	18
II.2.5 Utilización de explosivos.	20
II.2.6 Operación y mantenimiento.	21
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.	24
II.2.8 Residuos.	24
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.	27
III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	27
III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.	39

III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).....	40
III.4 Normas Oficiales Mexicanas.....	46
III.5 Otros instrumentos a considerar.....	48
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO.....	57
IV.1 Inventario Ambiental.....	57
IV.2 Delimitación del área de influencia.....	59
IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental.....	60
IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	61
IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.....	61
IV.4.1.1 Medio abiótico.....	69
IV. 4.1.2 Medio biótico.....	88
IV. 4.1.3 Medio socioeconómico.....	96
IV.4.2 Diagnóstico ambiental.....	102
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	105
V.1 Identificación de impactos.....	105
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	106
V.2 Caracterización de los impactos.....	107
V.2.1. Indicadores de impacto.....	107
V.3 Valoración de los impactos.....	110
V.4 Conclusiones.....	111
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	112
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	112
VI.2 Programa de vigilancia ambiental.....	116
VI.3 Seguimiento y control (monitoreo).....	118
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	119
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	120
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	120
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	120
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	121
VII.4 Pronóstico ambiental.....	121
VII.5 Evaluación de alternativas.....	121
VII.3 Conclusiones.....	121

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	123
VIII.1 Presentación de la información	123
VIII.1.1 Cartografía	123
VIII.1.2 Fotografías	123
VIII.1.3 Videos	123
VIII.2 Otros anexos	123
VIII.2.1 Memorias	123
VIII.3 Glosario de términos	123

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

I.1 Datos generales del proyecto

Cualquier núcleo poblacional en vías de crecimiento requiere servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, alcantarillado sanitario, saneamiento de las aguas residuales, centros de salud, instituciones educativas, vías de comunicación, por mencionar algunos; representando para cualquier ciudad una prioridad de atención inmediata.

Para proporcionar estos servicios, se requiere de la infraestructura de tal forma que proporcione a sus habitantes las mejores condiciones de bienestar y salud, para lograr una mejor calidad de vida.

En relación a los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en Baja California, estos son otorgados por el mismo gobierno Estatal a través de los organismos denominados Comisiones Estatales; que, en nuestro municipio, se denomina Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali [CESPM]. Este organismo brinda servicio a las aguas servidas de los hogares, restaurantes, comercio y a la industria en menor porcentaje. Sin embargo, en el Estado se han establecido más de 2 mil empresas entre las denominadas Industrias de la transformación o maquiladoras y las nacionales.

Estas empresas generan agua residual en sus procesos que requieren un tratamiento especial que incluyen lodos acuosos, aguas con residuos aceitosos de todo tipo, aguas con componentes resultado del proceso de galvanoplastia, aguas con propiedades corrosivas, con residuos de solventes no halogenados y todas aquellas que en su proceso incluyen metales pesados. En el proyecto de tratamiento de agua residual se contempla la recepción de más de 100 mil toneladas anuales entre todas.

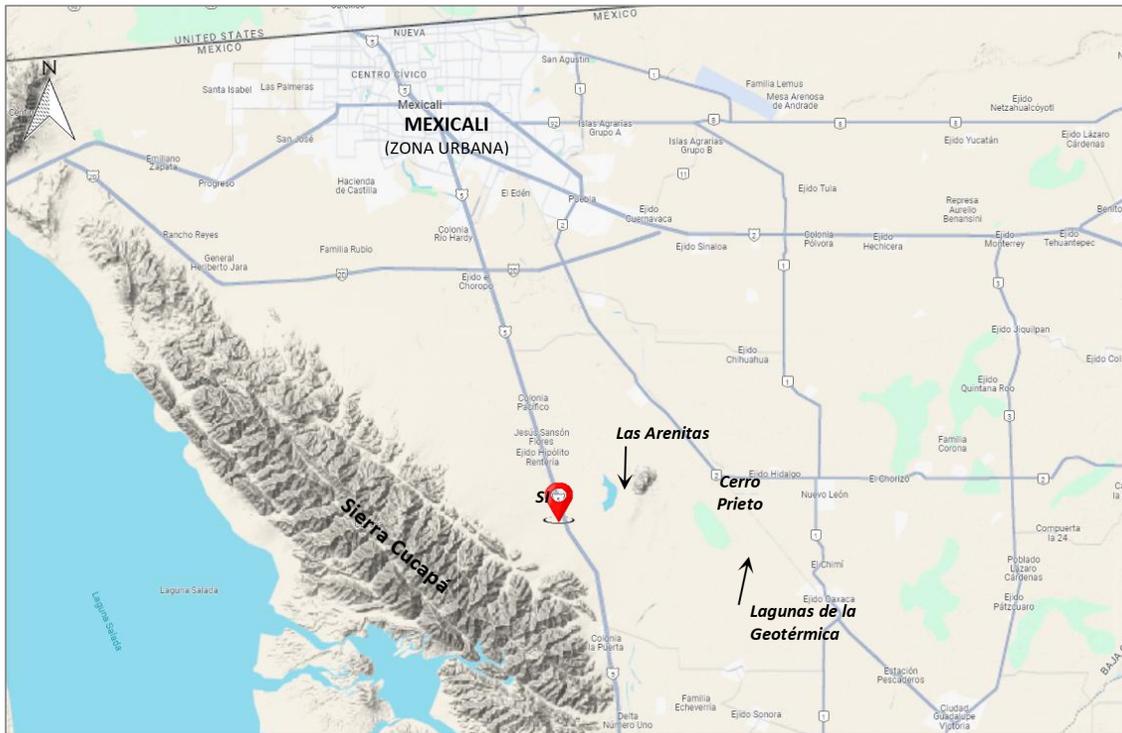
I.1.1 Nombre del proyecto.

Tratamiento de soluciones gastadas con características peligrosas (potencialmente tóxicas al medio ambiente y corrosivas) mediante sistema de flotación por aire disuelto (DAF).

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en el Km 21.5 de la Carretera Federal No. 5 Mexicali-San Felipe, Sin Número, Ejido Hipólito Rentería, Delegación de Cerro Prieto, Municipio de Mexicali en Baja California C.P.21730.

Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto en la ciudad de Mexicali



El proyecto No se ubica en zona de riesgo de paredes de cañones, lechos o cauces de arroyos, de deslizamiento, zonas de litorales expuestas a oleaje de tormenta y procesos de erosión, en desembocaduras y ríos áreas identificadas como altamente vulnerables al cambio climático; sin embargo, se ubica en zonas de fallas geológicas mismas que se encuentran más presentes en la sierra Cucapá al Oeste del sitio.

I.1.3 Duración del proyecto.

Se proyectan 6 meses para la construcción del proyecto y para la operación se estima un periodo de al menos 25 años.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social.

Cucapah Environmental Services, S.A. de C.V.

Se adjunta copia simple del acta constitutiva de la empresa. Ver Anexo 1.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

Protección de datos LFPDPPP

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Protección de datos LFPDPPP

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

Km 21.5 de la Carretera Federal No. 5 Mexicali-San Felipe, Sin Número, Ejido Hipólito Rentería, Delegación de Cerro Prieto, Municipio de Mexicali en Baja California C.P.21730.

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.

Protección de datos LFPDPPP

Protección de datos LFPDPPP

Protección de datos LFPDPPP

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto

El sistema de flotación por aire disuelto (DAF) se utiliza para separar sólidos de un líquido mediante el uso de burbujas de aire muy finas. Estas burbujas se adhieren a las partículas sólidas, sin importar si se trata de algas, aceite u otro contaminante, temporalmente, reduciendo su densidad.

Las burbujas flotantes hacen que las partículas se eleven a la superficie, y además las confiere una velocidad de ascensión muy rápida. Una vez en la superficie, los sólidos -los lodos- son arrastrados mecánicamente hasta una tolva.

Se calcula que la flotación por aire disuelto proporciona una velocidad de ascensión 5 veces mayor que la velocidad de decantación que se produce en un decantador convencional. Con el consiguiente ahorro de tiempo y espacio que esto supone.

En el caso del proyecto se pretende tratar aguas residuales que contienen elementos tóxicos al medio ambiente y eliminar su peligrosidad, disponiendo adecuadamente los residuos generados.

En una porción de terreno adjunto al sitio propuesto para instalar el sistema DAF, existe una planta de tratamiento de agua residual que forma parte de un sitio de disposición final de residuos de manejo especial operado por *Cucapah Environmental Services*; la planta consta de 3 lagunas que contemplan un proceso anaeróbico, uno aeróbico y uno de reposo. Las aguas residuales que se tratan son las provenientes de fosas sépticas y recolección de grasas y aceites generadas por el sector alimenticio. Sin embargo, ante la necesidad del tratamiento de aguas residuales de proceso en el sector industrial, se requiere un tratamiento adicional, lo que constituye la naturaleza del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La naturaleza del proyecto consiste en generar una alternativa a la empresa de tratar soluciones gastadas provenientes de los procesos industriales que consisten en aguas con características corrosivas, o impregnadas con grasas y aceites de talleres y de los vehículos; aguas de galvanizado; aguas con contenido de metales pesados y aquellas con solventes no halogenados. Una vez que estén libre de sustancias tóxicas, el agua residual podrá continuar su tratamiento como residuo de manejo especial, dentro de las instalaciones existentes.

El proyecto de tratamiento consiste en la instalación y operación de sistemas de flotación por aire disuelto comúnmente conocido como DAF para el tratamiento de aguas residuales con contenidos.

La actividad pertenece al sector terciario ya que se trata de prestar el servicio de tratamiento de aguas residuales.

La instalación del proyecto no implica la realización de obras adicionales, para reducir riesgos a la población de la zona.

II.1.2 Justificación.

Cabe mencionar que en predio del proyecto existe una serie de instalaciones para el manejo de residuos de manejo especial autorizado por el Estado como Sitio de disposición final de Residuos de Manejo Especial. Dentro del mismo ya existe una planta de tratamiento de agua consistente en lagunas de oxidación donde en una de ellas es sometida a aireación. Dicha planta está operando desde el año 2021 y se espera que el efluente del tratamiento propuesto descargue a la laguna aireada, para continuar su tratamiento.

Una de las justificantes para la realización del proyecto se relaciona con la posibilidad de reusar aguas tratadas incluso cuando contengan sustancias tóxicas, evitando potenciales descargas contaminantes en cuerpo receptor de nivel estatal o federal.

Otra de las características del proyecto es que, de las soluciones gastadas tratadas, se puede esperar un número importante de metros cúbicos a ser evaporados anualmente debido al índice de evaporación que predomina en la región, con lo cual se contribuye al ciclo del agua.

Por otro lado, el proyecto pretende manejar adecuadamente los residuos resultantes con características peligrosas (lodos contaminados secos).

Uno de las justificantes principales es que el proyecto se implantará en una superficie relativamente pequeña, y no se requieren llevar a cabo actividades de eliminación de vegetación forestal y se puede reintegrar el agua sin contaminantes tóxicos a las lagunas existentes para continuar el tratamiento.

II.1.3 Ubicación física.

Las coordenadas del área de lagunas se muestran a continuación en UTM datum WGS 84, Zona 11.

Tabla 1. Cuadro de coordenadas del polígono propuesto para planta de tratamiento de agua residual.

Vértice	Coordenada UTM WGS 84 (Zona 11)	
	X	Y
1	653266.5743	3587562.0260
2	653287.5180	3587568.4570
3	653295.4884	3587540.0066
4	653274.6442	3587533.7844
Superficie:643.00 m²		

Cabe reiterar que ya existe un sistema de lagunas, La superficie a utilizar para el proyecto es una porción en el área de las lagunas y un área de maniobras. Por este motivo es que no se va a requerir remover cobertura vegetal ya que están previamente impactadas incluso antes de instalar la planta actual, de manera que no habrá superficie con cobertura vegetal que se vaya a impactar, por lo que no aplica una estimación de la cantidad de CO₂ que deje de capturarse por vegetación alguna.

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión será de 36,500 dólares cuyo origen es interno de parte de la empresa, mediante un financiamiento por parte de la banca.

La siguiente tabla muestra los elementos a incluir y sus valores en USD:

No.	Elemento a invertir	Cantidad	Costo unitario en USD	Costo USD	%
1	Adecuación de suelo	Obras diversas	5,000.00	5,000.00	13.7%
2	DAF de 10 m ³ /hora	3	10,000.00	30,000.00	82.2%
3	Tubería	diversa	500.00	500.00	1.4%
4	Bombas de 1 CF	2	500.00	1,000.00	2.7%
Total				36,500.00	100.0 %

De acuerdo al tipo de cambio¹ la inversión equivale a \$730,102.20 pesos.

Tabla 2. Medidas de prevención, mitigación y recuperación.

No.	Etapa/medida	Elemento a invertir	Costo en pesos MN
1	Preparación del sitio/Prevención	Uso de agua para evitar emisiones de partículas en la fase de preparación del sitio.	\$ 25,000.00
2	Preparación y construcción/mitigación	Generación, recolección, transporte y disposición de residuos urbanos.	\$ 27,000.00
3	Preparación del sitio/mitigación	Generación recolección, transporte y disposición de residuos peligrosos.	\$ 35,000.00
Total			\$ 87,000.00

¹ FIX Banxico: \$20.0028 pesos por dólar (06/09/2024).

II.2 Características particulares del proyecto.

Como ya se mencionó, este Proyecto de tratamiento de soluciones gastadas con características peligrosas es un anexo de una actividad autorizada en materia de impacto ambiental, donde incluye un tratamiento anaerobio, uno aerobio y uno de reposo. Esto se hace mediante tres lagunas que se muestran en la siguiente imagen satelital:

Figura 2. Ubicación del proyecto de tratamiento dentro del predio.



Tabla 3. Muestra las coordenadas de las tres lagunas:

Laguna 1			Laguna 2 aireada			Laguna 3		
No.	X	Y	No.	X	Y	No.	X	Y
1	653299.7500	3587661.7300	1	653308.9200	3587575.0500	1	653281.2600	3587521.6200
2	653307.0900	3587671.9400	2	653361.2000	3587583.4200	2	653306.7500	3587527.9300
3	653315.9400	3587678.0200	3	653367.4900	3587583.2400	3	653321.7200	3587529.6100
4	653326.8200	3587680.0200	4	653371.3900	3587579.2200	4	653328.8800	3587529.0300
5	653340.1200	3587678.4500	5	653374.8000	3587562.1700	5	653340.6700	3587531.0200
6	653349.5300	3587675.8500	6	653375.3700	3587555.4300	6	653373.0500	3587535.6000
7	653358.7900	3587666.1300	7	653375.3900	3587552.1900	7	653376.3400	3587534.9600
8	653364.0600	3587654.1800	8	653371.8800	3587546.4900	8	653377.4600	3587527.0400
9	653365.6000	3587634.3500	9	653334.8700	3587541.0400	9	653378.5400	3587514.6200
10	653367.7600	3587620.9700	10	653310.8900	3587538.9700	10	653379.3700	3587505.4000
11	653368.5600	3587610.2900	11	653302.5800	3587537.8200	11	653377.5500	3587503.3200
12	653369.3300	3587601.9600	12	653298.0200	3587540.5200	12	653371.7800	3587501.5400
13	653366.7200	3587595.5900	13	653295.6700	3587553.8200	13	653358.5700	3587496.5900
14	653358.0400	3587592.1200	14	653294.6900	3587566.9000	14	653339.1800	3587490.9500
15	653318.3400	3587583.3200	Superficie: 2,849.059 m ²			15	653321.6200	3587486.5900
16	653298.5600	3587582.2100				16	653303.2400	3587482.7300
17	653292.0600	3587587.5000				17	653302.9400	3587482.4100
18	653286.3200	3587594.0600				18	653296.1200	3587485.3000
19	653283.7800	3587609.2800				19	653288.0600	3587499.9200
20	653279.6000	3587620.6200				20	653281.8700	3587509.9700
21	653281.0900	3587633.1800				21	653280.3000	3587517.4100
22	653286.6400	3587643.9700				Superficie: 3,618.177 m ²		
Superficie: 6,829.833 m ²								

El proyecto de manera adicional, consistirá en la instalación y operación de tres (3) DAF's, con dimensiones de 2.25m de ancho, 6 m de largo, lo que requiere de una superficie de 13.6 m² y, una profundidad de 2.35 m; lo que resulta en un volumen de 31.7 m³ de capacidad. Estos son capaces de tratar aguas a razón de 10 m³ por hora cada uno. Estos sistemas serán instalados en una plancha de concreto armado de 30 cm de espesor con varilla de 3/8 de pulgada a cada 15 cm y concreto de f'c=280 kg/cm².

Como ya se ha mencionado el promovente cuenta con la autorización de impacto ambiental a través del Estado para operar tres lagunas de tratamiento que actualmente reciben entre 150 a 200 m³/día, de agua residual proveniente de recolección de aguas de desecho de restaurantes, comercios y aguas negras en general (no peligrosas). Sin embargo, la industria local y regional genera aguas residuales de procesos, las cuales requieren de un lugar adecuado para su tratamiento.

Tabla 4. Tipo de soluciones gastadas a ser tratadas y los procesos involucrados.

No.	Tipo de agua a tratar	Naturaleza NOM-052-SEMARNAT-2005	Tratamiento a ser aplicado	Tipo de residuos generados de proceso y tratamiento.
1	Aguas con hidrocarburos residuales (grasas y aceites)	Te Tóxico al medio ambiente	a) Sedimentación de los sólidos suspendidos.	Se mandarán a secado y encapsulado.
			b) Floculación de las grasas y aceite, para ser separados en forma de natas.	Se enviarán a separación y de allí a pirolizado.
2	Aguas con solventes no halogenados	Te Tóxico al medio ambiente	Aplicación de coagulantes y floculantes, además de tiempo de aireación.	Lodos pirolizables.
3	Aguas de naturaleza corrosiva	Te Tóxico al medio ambiente	Se neutralizarán, ya sea con Ácido sulfúrico o Hidróxido de Sodio. Igualmente se les aplicarán coagulantes y/o floculantes.	Ya neutralizados.
4	Aguas de proceso que provienen del adonizado	Te Tóxico al medio ambiente	Se atrapan los metales utilizando floculantes, como cal y Sulfato de Aluminio.	Se mandarán a secado y encapsulado.

Es así que el proyecto contempla el adecuar en los procesos actuales de una planta de tratamiento, uno adicional donde se instalarán 3 sistemas de Flotación por Aire Disuelto (DAF, por sus siglas en inglés).

Figura 3. Imagen que muestra el croquis del proyecto colindante a la laguna de aireación.

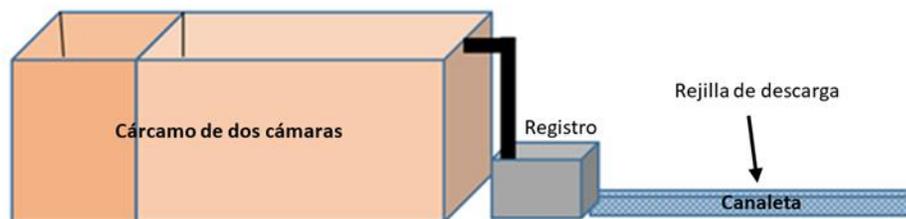


La recepción se hace en una rejilla de descarga que consiste en una canaleta de separación de sólidos con capacidad de 4.374 m³, mediante una serie de rejillas se separan los elementos sólidos de mayor tamaño, de allí el agua residual se envía a un registro de 0.62 m³ de capacidad de allí se bombea a un cárcamo de bombeo de 3.25 m³ de capacidad, y una vez separados los lodos, se van a un sistema DAF como un cárcamo de recepción de 31.7 m³; para de allí pasar a un filtro prensa, donde se retienen los sólidos más finos y se vierte el agua limpia a la Laguna 2, donde se airean para disminuir la DQO, DBO y la carga bacteriana anaeróbica.

Descripción de los elementos de tratamiento.

El registro y la canaleta de separación de sólidos cuentan con barras de separación de 25 mm.

Figura 4. Instalaciones de recepción que servirán para el tratamiento de aguas residuales.



El cribado se emplea para remover el material grueso, generalmente flotante, contenido en las aguas residuales crudas, que puede obstruir o dañar bombas, tuberías y equipos de las plantas de tratamiento o interferir con la buena operación de los procesos de tratamiento. El cribado puede ser manual o mecánico, en este caso se propone con operación manual.

Posteriormente se instalarán los 3 DAF's en línea con capacidad de 5 m³/hora cada uno; lo que representa en conjunto una capacidad de 120 m³ diarios de tratamiento.

Las siguientes imágenes muestran parte de la infraestructura ya existente:

Figura 5. Rejilla de descarga, cárcamo de recepción y de bombeo.



Figura 6. Sistema de Flotación de Aire Disuelto (DAF).



II.2.1 Programa de trabajo.

Una vez autorizado el proyecto mediante la Evaluación de Impacto Ambiental, y cumpliendo con el ordenamiento jurídico legal aplicable, se pretende ejecutar el proyecto en diferentes etapas: preparación del sitio, construcción de la obra, operación y mantenimiento, siendo en su caso la última, la relativa a la etapa de abandono y restitución del sitio.

Por ser un proyecto relativamente sencillo, se requiere un tiempo aproximado de 6 meses para su construcción.

El programa general de trabajo consiste en construir las plataformas de concreto armado, en donde se habrán de instalar los DAF's. Para ello se prepara el sitio nivelando y compactando el suelo al 90 % Proctor. Posteriormente se coloca la varilla, se vacía el concreto para concluir la plataforma (firme), finalmente se instalan los DAF's anclándolos a la base y de allí se hacen las instalaciones eléctricas para concluir con la fase de pruebas y entrar en la fase de operación y mantenimiento.

Tabla 5. Programa de trabajo

Etapa	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Vida útil 25 años
Preparación del sitio -Nivelación. -Compactación. -Apertura de zanjas.							
Construcción -Bases de concreto armado. -Instalación de electricidad. -Instalación de DAF. -Equipos auxiliares.							
Operación y mantenimiento -Aireación. -Recolección y secado de lodos. -Vertido de agua tratada a laguna. -Disposición de residuos. -Reuso de agua tratada. -Mantenimiento de equipos.							

Se espera que el presente proyecto tenga una vida útil de aproximadamente 25 años, bajo la aplicación de un programa de mantenimiento óptimo para su operación.

II.2.2 Representación gráfica regional.

El predio se ubica en la península de Baja California muy cerca del Estado de Sonora.

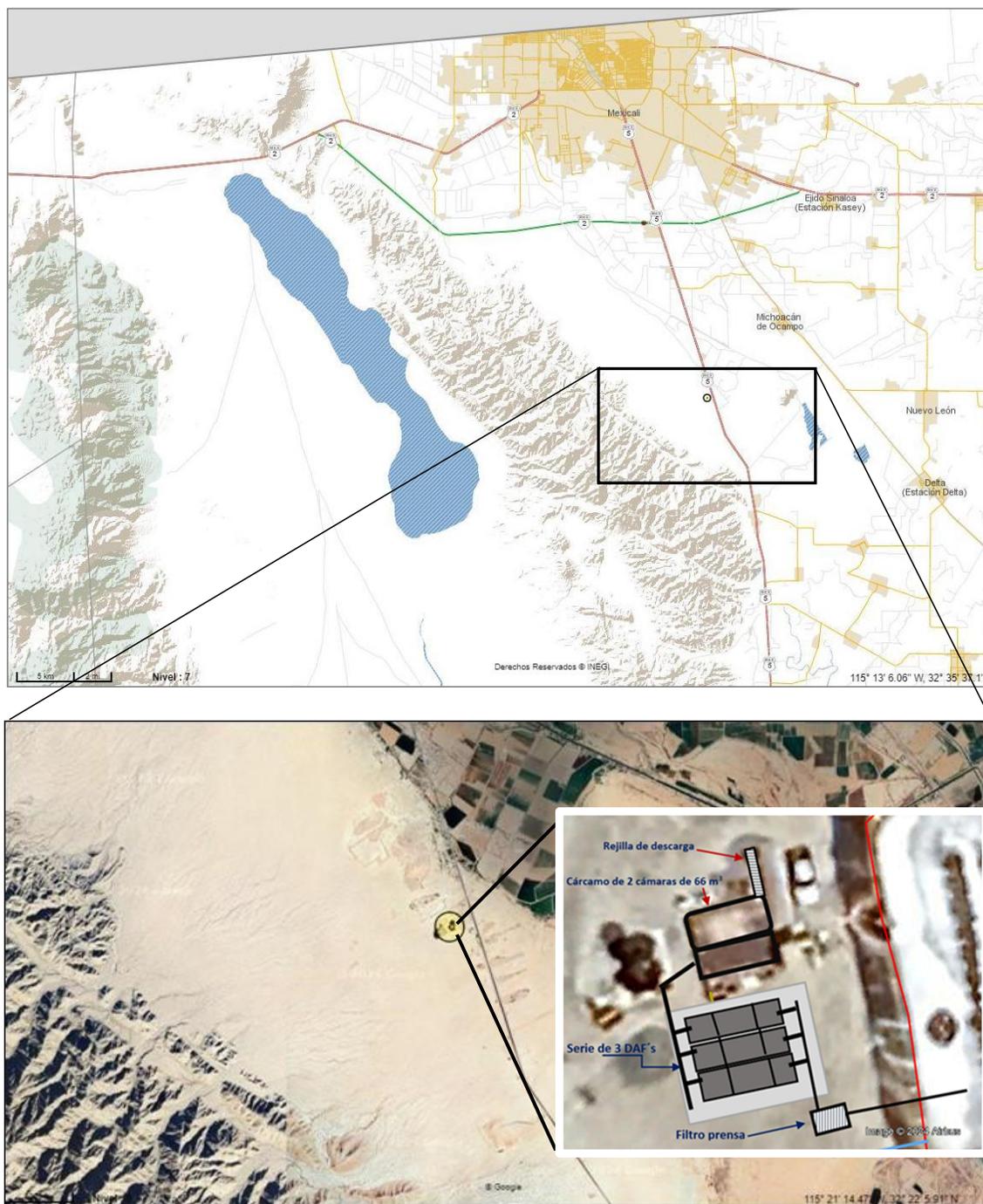
Figura 7. Ubicación del sitio a nivel regional.



II.2.3 Representación gráfica local.

El proyecto tiene dimensiones mínimas de manera que una representación local donde se aprecien todas las obras tendría que ser puntual de tal forma que se presenta en 3 versiones:

Figura 8. Ubicación del proyecto en Mexicali.



II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

Preparación del Sitio

Debido a que el predio ya no cuenta con vegetación original, se nivela y se compacta el suelo. Se utilizarán pipas para regado y finalmente se utilizará una compactadora de rodillo, para compactar a 90 % Proctor.

Figura 9. Maquinaria de riego y compactación.



Etapa de Construcción

Se construye una losa de concreto armado que servirá como base para los equipos DAF:

1. Se realizarán los armados con varillas de 3/8 pulgada @15 cm.

Fotografía 1. Ejemplo del armado de losa de concreto.

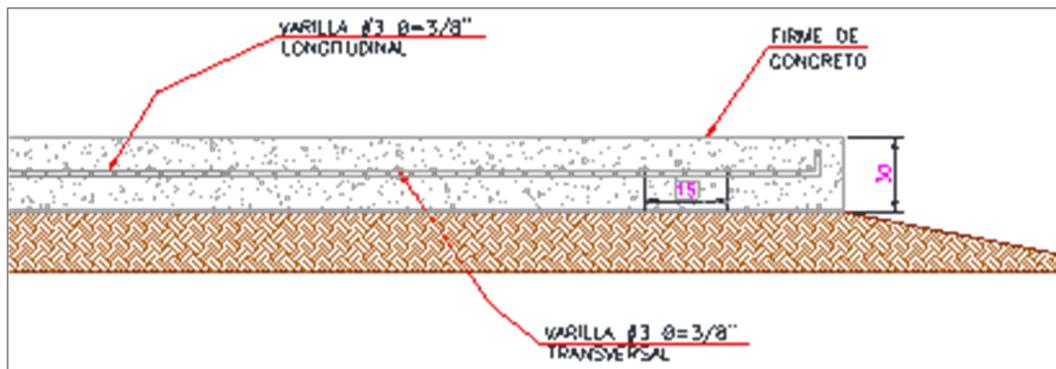


2. Y posteriormente el vaciado del concreto con resistencia de $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ y un espesor de 30 cm.

Es importante precisar que, a diferencia de los pisos comunes, las losas de concreto para uso industrial tienen más durabilidad y su espesor dependerá del uso y carga que le apliquen. Una característica de este tipo de losas es su alta vida útil; deben de ser altamente resistentes, con una gran dureza, lo que hace que se mantengan en buen estado durante mucho tiempo.

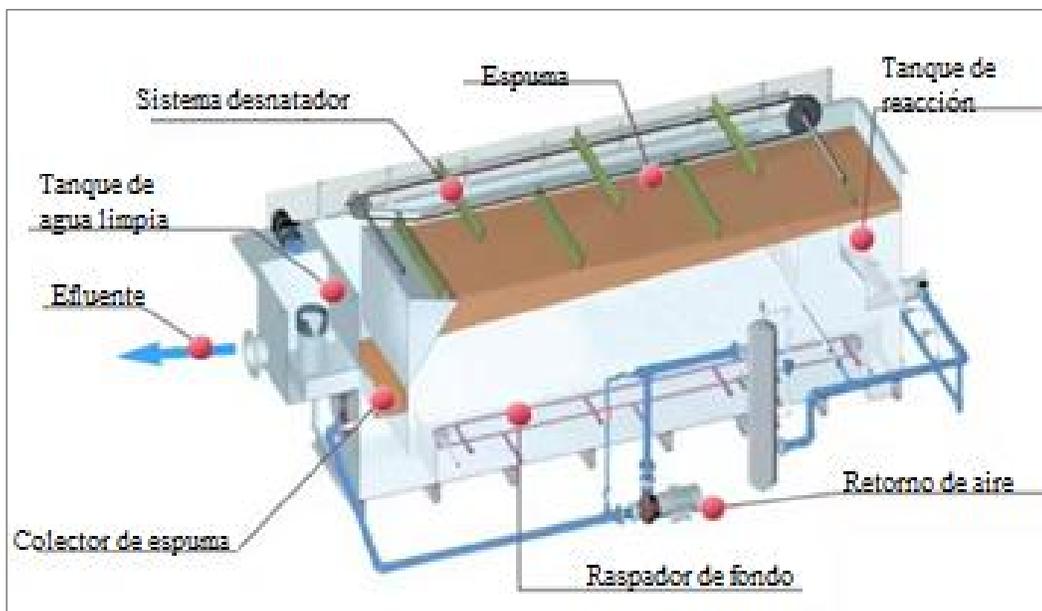
La durabilidad también significa que es un material difícil de dañar. Soportan grandes toneladas de peso, así como fuertes golpes o impactos. Para el caso del proyecto se debe contar con una alta impermeabilidad debido al manejo de líquidos.

Figura 10. Elementos principales de diseño de la losa de concreto armado (firmes).



Los DAF's serán de una capacidad de 5 m³ por hora, por lo que, en un turno de 8 horas, con los 3 equipos se pueden trabajar hasta 120 m³ diarios o más.

Figura 11. Componentes del sistema DAF



-La bomba de tratamiento de aguas residuales o soluciones gastadas levanta los residuos al DAF y los mezcla con microburbujas-

Se puede observar que cuenta con un proceso de desnatados (Skimmers o separador superficial o desnatador), donde la nata se separa y se envía por gravedad a un colector de natas. En cambio, los lodos sumergibles se van a unos colectores tipo Imhof y salen por una serie de tubos, como se ve en la siguiente figura.

Figura 12. Se muestran los tubos por donde salen los lodos sumergibles del sistema.



Una vez separado los contaminantes flotantes y sedimentables, el agua ya tratada será enviada por el efluente a las lagunas ya existentes. En todos los casos se harán las conexiones con tubería de PVC de 4 pulgadas de diámetro y cedula 80.

El servicio requerido para una vez instalado el proyecto será la energía eléctrica para la aireación de los equipos.

El proyecto contempla un almacén de suministros y un espacio para realizar pruebas al agua, tipo laboratorio, con espacio para trabajo de escritorio.

II.2.5 Utilización de explosivos.

Por la naturaleza de las actividades, no se requiere del uso de explosivos y el área propuesta está en condiciones para instalar el proyecto.

II.2.6 Operación y mantenimiento.

Sistema de flotación por aire disuelto comúnmente conocido como DAF

La tecnología de Flotación de Aire Disuelto DAF, se utiliza para separar sólidos de un líquido mediante el uso de burbujas de aire muy finas. Estas burbujas se adhieren a las partículas sólidas, sin importar si se trata de algas, aceite u otro contaminante, temporalmente, reduciendo su densidad.

Las burbujas flotantes hacen que las partículas se eleven a la superficie, y además las confiere una velocidad de ascensión muy rápida. Una vez en la superficie, los sólidos -los fangos/lodos- son arrastrados mecánicamente hasta una tolva.

Se calcula que la flotación por aire disuelto proporciona una velocidad de ascensión 5 veces mayor que la velocidad de decantación que se produce en un decantador convencional. Con el consiguiente ahorro de tiempo y espacio que esto supone.

En los procesos de tratamiento de aguas, el agua a tratar entra primero al sistema de flotación. Es ahí donde tiene lugar la pre-aireación (para saturar el flujo de agua con aire) y la post-aireación (para sobresaturar el flujo de agua necesario para generar las burbujas de aire). En esta cámara, las burbujas de aire están generalmente en un rango de 30 a 50 micras. Este tamaño es esencial para la eficiencia del sistema de flotación. Esto es así porque las burbujas pequeñas se adhieren fácilmente a partículas de igual o mayor tamaño.

La mezcla de agua y burbujas de aire se distribuye homogéneamente dentro del compartimento de entrada donde se adhieren a las partículas. Estas flotan directamente hacia la superficie de la unidad y se recogen en una capa flotante en la superficie del sistema. Aquí son arrastradas por medio de un mecanismo de palas especiales hasta el compartimento de almacenamiento de flotados.

Tratamiento de aguas residuales/soluciones gastadas con características peligrosas (potencialmente tóxicas para el medio ambiente)

Proceso de Reciclaje de las soluciones gastadas.

El proceso consiste en el tratamiento de los siguientes tipos de agua:

- Líquidos y lodos acuosos aceitosos.
- Aguas residuales de procesos industriales con sólidos suspendidos.
- Líquidos y lodos sin tratar de tanques de almacenamiento con sustancias tóxicas.
- Residuos de aceites lubricantes gastados.
- Aceites solubles e insolubles.

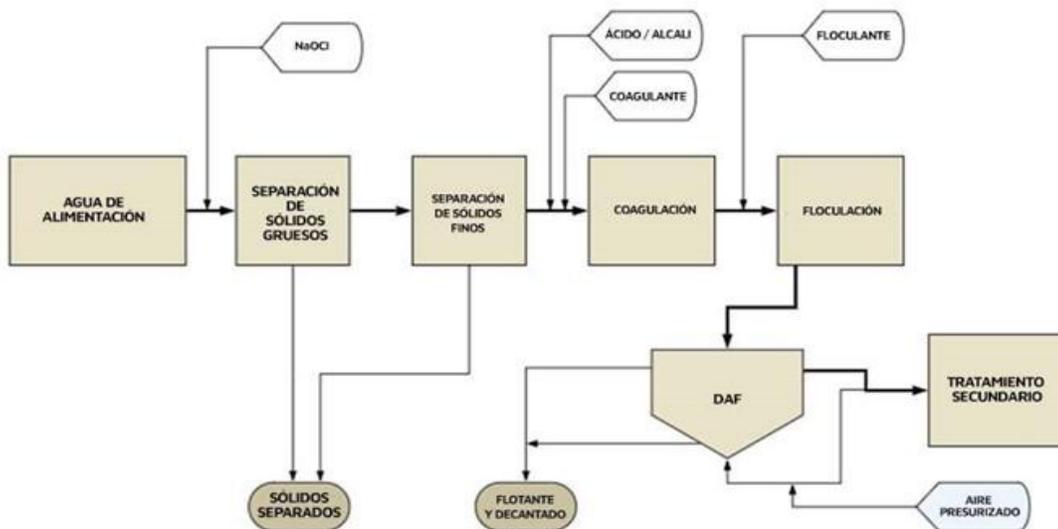
Recepción de residuos líquidos

La recepción de los residuos líquidos y semilíquidos se realiza en el registro del cárcamo de bombeo; en esta etapa, no se presenta ninguna reacción salvo la sedimentación de los sólidos que vienen suspendidos en la solución acuosa.

Previos a su descarga para su tratamiento se procede a los siguientes procesos:

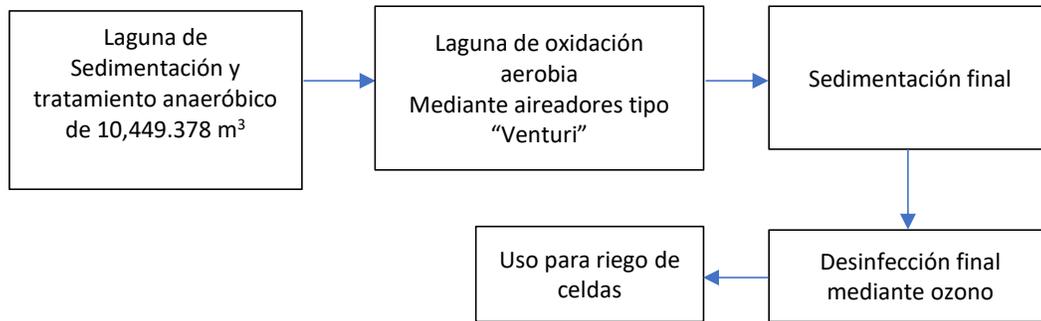
1. Se revisa su manifiesto de acuerdo al perfil previamente elaborado.
2. Se mide su pH.
3. Se detectan flotantes que puedan ser aceites, grasas u otros.
4. Se descargan a la canaleta donde se ciernen los sólidos de mayor tamaño.
5. Una vez pasadas y sin sólidos se van al registro donde se bombearán al cárcamo de aireación y de allí se agregan floculantes, coagulantes y/o se neutralizan.
6. Con un aireado se mezclan los floculantes, coagulantes y/o los químicos para neutralizarlos en caso de requerirse. Aquí se generan lodos que habrán de encapsularse.
7. Posteriormente se pasan al cárcamo de bombeo y de allí se envían a los DAF's. En los mismos se refina el proceso para detener partículas suspendidas. Se generan igualmente lodos, que serán encapsulados.
8. De allí las aguas se envían al filtro prensa y ya se pasan a la laguna de aireación, donde se aplica el oxígeno que ha de disminuir la DQO y DBO restante.
9. Una vez concluido el proceso se envían a la laguna 3 donde se almacenan para su uso.

Diagrama 1. Operación de planta de tratamiento de agua o soluciones gastadas con tecnología DAF.



El agua resultante del tratamiento con la tecnología DAF, será un residuo de manejo especial, mismo que será enviado a un sitio autorizado para ello. Este sitio se ubica en el mismo predio del proyecto y de hecho esta contiguo al mismo para hacer más eficiente el traslado para su manejo adecuado.

Diagrama 2. Proceso del tratamiento de agua residual existente en el sitio a donde se descargará el efluente tratado proveniente del tratamiento con tecnología DAF.



Etapas de mantenimiento:

En esta etapa se han de trabajar la limpieza de lodos, donde se incluyen procesos de estabilizado, neutralizado, encapsulado y secado. Los mismos se habrán de correr ya encapsulados, pruebas CRETl, si resultan no peligrosos, se disponen en confinamiento operado por nuestra empresa, de lo contrario, se solicitan los servicios de una empresa registrada para que los recolecte y los disponga en un sitio autorizado.

El mantenimiento correctivo, consistirá en reparación de aireadores, motores eléctricos, líneas de aireación.

Cada año se harán limpieza total de las lagunas 2 y 3 para mantener limpias las aguas que habrá de reusarse. En el caso de la Laguna 1, un proceso continuo de mantenimiento de extracción de natas flotantes y lodos de fondo se enviará a la fosa de lodos, para su secado y utilizado como material pirolizable por su alto contenidos de natas oleosas provenientes de las recolecciones de las grasas y aceites de los restaurantes, de lo cual ya se autorizó.

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

En caso de abandono, se procederá a desmantelamiento de las instalaciones, los firmes podrán ser demolidos y el escombros se manejará como residuos de manejo especial para su confinamiento o reuso; los sistemas DAF podrán venderse como equipo o como metal para su valorización de acuerdo a las condiciones en las que al momento se encuentre; los equipos de bombeo simplemente se retiran y se venden tan cual o se reutiliza en otra actividad. Y las piezas de metal igualmente podrán venderse como chatarra.

Los residuos sólidos urbanos que se hayan generado se dispondrán adecuadamente, así como los residuos peligrosos, por medio de prestadores de servicio autorizados.

II.2.8 Residuos.

Los residuos generados serán separados por su tipo y, recolectados en depósitos metálicos con tapa, para su disposición final a través de empresa prestadoras de servicios

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se instalará en la zona del proyecto una letrina móvil al servicio de los trabajadores, la cual se irá moviendo conforme los avances de la obra. El servicio de instalación de la letrina, mantenimiento, manejo y disposición final de las aguas residuales generadas, serán contratados ante una empresa debidamente autorizada.

Tabla 6. Residuos por etapas

Etapa	Tipo de residuo	Manejo de residuos
Preparación del sitio	Residuos peligrosos (aceite y sólidos con grasa y aceite)	Reciclo por terceros autorizados
	Aguas residuales de sanitarios	Se rentará sanitario portátil, y los lodos serán recolectados por empresa autorizada en el ramo.
	Residuos sólidos urbanos	Se depositarán en contenedor ubicado en sitio estratégico para enviarse a disposición por medio de prestador de servicios autorizado.
	Emisiones a la atmósfera de maquinaria pesada	Uso de catalizadores instalados de fábrica y mantenimiento oportuno de las unidades. Riego de superficie para evitar levantamiento de polvo. Los ruidos se mitigarán con silenciadores instalados de fábrica y operación diurna.
Construcción	Residuos de manejo especial (concreto, escombros, plástico, material metálico sobrante, madera)	Serán enviados al sitio autorizado para su manejo adecuado.
	Aguas residuales de sanitarios	Se rentará sanitario portátil, y los lodos serán recolectados por empresa autorizada en el ramo.

Etapa	Tipo de residuo	Manejo de residuos
	Emisiones a la atmosfera de maquinaria pesada	Uso de catalizadores instalados de fábrica y mantenimiento oportuno de las unidades. Riego de superficie para evitar levantamiento de polvo. Los ruidos se mitigaran con silenciadores instalados de fábrica y operación diurna.
	Residuos sólidos urbanos	Se dispondrán adecuadamente por prestador de servicios autorizado.
Operación y mantenimiento	Lodos con características peligrosas	Encapsulado y envío a disposición por prestadores de servicio registrados, a sitios autorizados para ello. En caso de poder ser tratados estos lodos y eliminar las propiedades que lo hacen peligrosos, se dispondrán en el sitio de disposición final de residuos de manejo especial autorizado.
	Aguas residuales de sanitarios	Se descargarán a fosa séptica y los lodos serán recolectados por empresa autorizada en el ramo.

Emisiones a la atmósfera.

Durante la operación de los motores de los vehículos terrestres y demás equipos de combustión se emiten gases tales como SO₂, NO_x, CO, derivados del plomo, compuestos aromáticos y HC, de los cuales una aproximación indica que el 90% son emitidos por los primeros y el restante porcentaje lo constituye combustiones pequeñas producidas para calentar sus alimentos.

Es importante aclarar que las emisiones de gases no son impactos muy severos ya que, por un lado, las condiciones atmosféricas de la zona los transportan hacia otros lugares en donde finalmente se dispersan y también porque la cantidad total de gases liberados es mínima.

Básicamente las emisiones a la atmósfera generadas durante la etapa de preparación del terreno y construcción son las generadas por los motores del equipo utilizado; por ejemplo: retroexcavadora, motoconformadora, camiones de volteo, revolvedoras y todos los demás aditamentos propios de este tipo de trabajos; sin embargo, se debe manifestar que esas emisiones no serán significativas porque el equipo no será en gran cantidad y porque será una obra sencilla y de menor calado. Por otro lado, se esperarían emisiones de partículas por levantamiento de polvos.

Recursos naturales.

Para la operación del proyecto se requiere la superficie del suelo para establecer la cimentación.

Polvos durante las excavaciones.

Este tipo de residuos se generan durante los trabajos de despalme, y compactación de los materiales. Estos residuos no se pueden evitar y se mitigan haciendo riegos frecuentes durante el desarrollo de los trabajos.

Ruidos.

Durante la etapa de la construcción será cuando se emitirán ruidos de mayor intensidad, ya que se utilizará maquinaria pesada de construcción.

Para cumplir con lo anterior se debe verificar que toda la maquinaria y vehículos empleados durante la construcción estén en perfectas condiciones mecánicas.

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

III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

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

El sitio del proyecto se ubica en la Región Ecológica 3.34 o Unidad Ambiental Biofísica UAB 6 “Desierto de Altar (Baja California)”, con una superficie de 21,265.89 km² sin presencia de población indígena. Con una Política Ambiental: Preservación, Protección y Aprovechamiento Sustentable.

El rector de desarrollo es el Turismo; el coadyuvante de desarrollo es Forestal con un Asociado de Preservación de Flora y Fauna. A continuación, se indican las Estrategias sectoriales que le aplican a esta UAB.

Tabla 7. Estrategias de la UAB 6 de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Estrategias POEGT para la UAB 6		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 	<p>Se conservará la biodiversidad del sitio, no habiendo especies en ninguna categoría de riesgo que recuperar derivado de las actividades del proyecto.</p> <p>Se conoce el ecosistema que en parte esta fraccionado a sus alrededores por actividades de agricultura y establecimiento de vías de comunicación.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales 	No se proyecta aprovechar especies de ningún tipo. Por lo que este punto no aplica al proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 	No aplica para el proyecto debido a su naturaleza.
D) Dirigidas a la Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas 	No se vincula con el proyecto.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos	<ol style="list-style-type: none"> 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico 	Estas estrategias no están relacionadas con el proyecto, por lo

naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 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).	que no es aplicable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica para el proyecto.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplica para el proyecto directamente, sin embargo, este podría contribuir a lo que es la “sustentabilidad” por el manejo que se pretende dar a los RME.
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. 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. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica para el proyecto.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El predio del proyecto corresponde a la zona rural de Mexicali, y se encuentra debidamente registrado y al propietario se le respetan sus derechos como tal.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Los tres niveles de gobierno establecen los sitios para proyectos como este, y el promovente cumple con lo que dictan los instrumentos de ordenamiento y desarrollo para

		poder llevarse a cabo la actividad manifestada en el presente.
--	--	--

Vinculación: El enfoque de este instrumento se basa en múltiples rubros y solo algunos le aplican o se vincula con el proyecto. En lo que respecta a las actividades, se tratara de cumplir con lo que dicten los tres niveles de gobierno al igual que en las características del sitio y básicamente serán el ser sustentable, dar empleo a los aledaños y mayormente la conservación del ecosistema que, por la magnitud de este, no afecta negativamente en forma significativa.

▪ **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, POEBC 2014 (P.O. 03-07-2014)**

El POEBC es un instrumento publicado por el Estado de Baja California, que indica las políticas que aplican para cada Unidad de Gestión Ambiental, así como los criterios generales y por actividad sectorial, por lo que se mencionara la vinculación de estos con el proyecto que nos ocupa.

Tabla 8. Criterios ecológicos generales del POEBC.

Criterios generales	
Desarrollo de Obras y Actividades	Vinculación
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	Se cumplirá con este criterio, se tomaron en cuenta los planes locales en mención.
2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.	Se cumple con este criterio tomando en cuenta todo lo aplicable al proyecto.
3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con su vocación natural y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.	El sitio, se considera un lugar adecuado al proyecto ya que es considerado de Gran Industria en el programa de desarrollo urbano local.
4. En aquellas áreas donde no se cuente con programas de ordenamiento ecológico locales y con planes de manejo específicos, se deberán cumplir regulaciones específicas de acuerdo con la naturaleza de las actividades, debiendo elaborar estrictamente análisis de sitio, evaluaciones de impacto ambiental, declaratorias, normativas específicas de control y demás mecanismos que aseguren y garanticen la seguridad de las operaciones, el mantenimiento de las funciones y servicios ambientales.	En el área se cuenta con programa de ordenamiento ecológico con el cual se cumplirá igualmente.
5. Las obras y actividades que operen en áreas con restricciones de uso, deberán apegarse a las disposiciones legales vigentes y adquirir servidumbres ambientales, adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental.	El área del proyecto es considerada para actividades industriales de acuerdo con instrumentos de desarrollo locales. Se considerarán los impactos y por consiguiente, las actividades de compensación ambientales.
6. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como lechos y cauces de arroyos, zonas de alta pendiente, con fallas geológicas y	Este punto No aplica para el proyecto.

Criterios generales	
<i>susceptibles a deslizamientos, en zonas litorales expuestas a oleajes de tormenta y procesos de erosión.</i>	
<i>7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.</i>	Este punto No Aplica para el proyecto.
<i>8. Las obras y actividades que se lleven a cabo en la entidad deberán considerar medidas adecuadas para la continuidad de los flujos de agua y corredores biológicos silvestres.</i>	El sitio del proyecto corresponde a un ecosistema previamente impactado, por lo que la instalación del proyecto no afecta en forma adicional a los corredores biológicos.
<i>9. Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.</i>	El proyecto se trata de realizar actividades para prevenir el deterioro ambiental evitando la contaminación potencial de cuerpos de agua o acuíferos.
<i>10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.</i>	La construcción solo formara parte del medio ya modificado-existente.
Manejo Integral y Gestión de Residuos	
<i>1. Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.</i>	Se cumplirá con este criterio realizando la recolección, transporte y disposición adecuada de los residuos que se generen en todas las etapas del proyecto.
<i>2. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.</i>	Se cumplirá con este criterio para todos los residuos generados en todas las etapas del proyecto.
<i>3. Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.</i>	El proyecto llevara a cabo un programa de manejo de residuos de todo tipo mediante la disposición adecuada y de aquellos que sean factibles de reutilización. De hecho el presente proyecto se trata de manejar soluciones gastadas y separar el agua para reducir el volumen de residuos peligrosos.
<i>4. En sitios contaminados se aplicarán programas y medidas para su remediación, y deberán incluir campañas de concientización sobre el manejo adecuado de dichos sitios.</i>	Se tomarán medidas para prevenir incidentes como derrames de aceites y combustibles, por lo que se cumplirá con este criterio y en caso de haber suelos contaminados, se tomaran las medidas para su remediación. Se otorgara capacitación a los empleados involucrados.
<i>5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.</i>	Se dispondrá de un almacén temporal de residuos peligrosos, que de hecho ya existe en las instalaciones del predio, en virtud de otras instalaciones autorizadas para la empresa.
<i>6. Para la selección de sitio, construcción y operación de instalaciones para la disposición final de residuos peligrosos, se deberá cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.</i>	Se cumplirá con las disposiciones en material. El proyecto consiste en el tratamiento de soluciones gastadas.
<i>7. Los residuos industriales, residuos peligrosos y residuos de manejo especial generados por la industria maquiladora asentada en la entidad, deberán ser retornados a su país de origen de acuerdo a la legislación ambiental, aduanera y de comercio exterior aplicables.</i>	No aplica para el proyecto.

Criterios generales	
<i>8. Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos, así como su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia.</i>	No aplica para el proyecto.
<i>9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.</i>	Se cumplirá con lo que dicte la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; además de la Ley para la Prevención, Gestión Integral de los Residuos y Economía Circular del Estado de Baja California.
<i>10. La construcción de infraestructura para la disposición de residuos no deberá realizarse en áreas de recarga de acuíferos, ni cerca de mantos acuíferos, ni sobre suelos muy permeables.</i>	Este criterio no es aplicable para el proyecto ya que no cumple con estas condiciones, es decir, el sitio no se trata de un área de recarga de acuíferos, no está cerca de mantos acuíferos y el suelo no es muy permeable, sin embargo, se emplearán geomembranas para protegerlos.
<i>11. En la creación y ampliación de centros de población, asentamientos humanos y consolidación de zonas conurbanas, deberá promoverse la instalación de estaciones de transferencia que cumplan con las regulaciones técnicas y normativas establecidas en la materia.</i>	No aplica para el proyecto.
<i>12. La eliminación de desechos tales como PVC, PCP, agroquímicos y otros compuestos orgánicos, requerirá de un manejo adecuado para proteger a los usuarios, a la población y al ambiente, aplicando la normatividad vigente en la materia.</i>	No aplica para el proyecto.
<i>13. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.</i>	El presente proyecto busca la autorización para el tratamiento de soluciones gastadas con características potencialmente peligrosas al medio ambiente.
<i>14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.</i>	No aplica para el proyecto.
<i>15. En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reuso y reciclaje de residuos.</i>	El proyecto busca el “cero confinamiento” de residuos, por lo que aplica ampliamente este criterio.
<i>16. No podrán utilizarse desechos orgánicos que contengan sustancias tóxicas o contaminantes como abonos orgánicos.</i>	No aplica para el proyecto.
<i>17. En las áreas conurbadas y rurales que no cuenten con servicio de drenaje sanitario, es prioritaria la instalación de fosas sépticas y/o sanitarios ecológicos que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia.</i>	Se contará con sanitario provisto de fosa séptica debido a que no se cuenta con alcantarillado sanitario en la zona. Los lodos generados se manejarán adecuadamente.
<i>18. El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.</i>	Se cumplirá con este criterio.
SECTOR SECUNDARIO	
Subsector Generación de Energía	
<i>1. El uso de fuentes de energía alternativa y de tecnologías de bajo impacto ambiental se promoverá en el desarrollo de nuevas autorizaciones y permisos, promoviendo su sustitución progresiva en aquellas que ya se encuentren operando.</i>	La tecnología de tratamiento de soluciones gastadas propuesta, es una alternativa que puede sustituir a otras, como el uso de químicos, por lo que se cumple en cierta medida con este criterio.
<i>2. Se promoverá el uso de fuentes de energía alternativa en desarrollos turísticos y comunidades rurales sin servicios,</i>	No aplica para el proyecto.

Criterios generales	
<i>para satisfacer las necesidades energéticas, disminuir impactos ambientales, promover el uso eficiente de los recursos naturales.</i>	
<i>3. La instalación de plantas generadoras de energía, así como la operación y mantenimiento de las mismas, cumplirá con los requisitos que se especifican dentro de las normas correspondientes.</i>	No aplica para el proyecto.
<i>4. En las resoluciones de impacto ambiental para la instalación de plantas generadoras de energía que utilicen combustibles fósiles, deberá considerarse en todo momento la capacidad de carga de las cuencas atmosféricas que se pudieran ver impactadas. En todo caso, deberá favorecerse el uso de combustible más limpio cuando exista disponibilidad.</i>	No aplica directamente al proyecto para el proyecto, en todo caso se va a requerir energía eléctrica para el sistema de bombeo, y con ello se evita el uso de combustibles.

De acuerdo con la ubicación del proyecto dentro de la delimitación que indica el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, este se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental 2 (UGA-2), en el polígono 2.d con un Rasgo de identificación "CP-Mexicali (Centro de Población de Mexicali)" y una Política Ambiental de Aprovechamiento sustentable. Le corresponde la Región "M" y la Clave Unidad paisaje 2.2.M.7.4.b-8 y los siguientes lineamientos ecológicos y/o metas:

Lineamientos ecológicos y/o metas para la UGA-2 polígono 2.d.

POLÍGONO DE LA UGA-2	LINEAMIENTO 1 AGRICULTURA DE RIEGO	LINEAMIENTO 2 AGRICULTURA DE TEMPORAL	LINEAMIENTO 3 ASENTAMIENTOS HUMANOS	LINEAMIENTO 4 ACUICULTURA	LINEAMIENTO 5 VEGETACIÓN	LINEAMIENTO 6 PLANTACIONES FORESTALES	LINEAMIENTO 7 PASTIZALES
2.d	<i>El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo</i>		<i>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 perímetros de estos proyectos</i>	<i>Se mantiene la superficie ocupada por las granjas de acuicultura y se registra un incremento de la actividad en zonas de aptitud.</i>	<i>El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.</i>	<i>Se mantiene la superficie de plantaciones forestales</i>	<i>Se mantiene la superficie de pastizales</i>

Para esta UGA 2.d el Uso del Territorio de acuerdo a la carta INEGI, de uso de suelo y vegetación serie IV, 2010, le corresponden los siguientes porcentajes de uso:

UGA-2 / POLÍGONO	2.d
SUPERFICIE (HA)	316930.10
% AGRICULTURA RIEGO	64.52
% AGRICULTURA TEMPORAL	0.00
% VEGETACION PRIMARIA Y SECUNDARIA	25.58
% PASTIZALES INDUCIDOS O CULTIVADOS	0.19
% PLANTACIONES FORESTALES	0.36
% ACUÍCOLA	1.02
% ASENTAMIENTOS HUMANOS	8.33

El criterio de regulación ecológica que le aplica al polígono 2.d conforme el POEBC es el Industrial y a continuación se describe la forma en que el proyecto cumplirá con dichos criterios (IND01 AL IND18).

Tabla 9. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos para el Sector Industrial.

Clave	Criterio	Vinculación
Sector Industrial		
IND 01	<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>	No se trata de un programa de desarrollo, sin embargo, el proyecto cumple con el programa existente para Mexicali, ya que se encuentra una zona de amortiguamiento entre el sitio y la zona habitacional.
IND 02	<i>La instalación de parques o zonas industriales considerará las condiciones climatológicas (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>	Se busca en lo menor posible las emisiones a la atmosfera de la operación del sitio, sin embargo, en las fases de preparación y construcción las emisiones no afectaran a los centros de población de los alrededores.
IND 03	<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>	La actividad no es de alto riesgo, por lo que No aplica este punto.
IND 04	<i>Se evitará la instalación de industrias o centros de transformación dentro de zonas habitacionales o de asentamientos humanos y viceversa.</i>	No aplica para el proyecto, se encontrará alejado de zonas habitacionales en el valle de Mexicali.
IND 05	<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 se sujetará a las condiciones que emita la autoridad derivado de su evaluación.
IND 06	<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>	Se cumplirá con este criterio.
IND 07	<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>	Este punto No aplica para la actividad proyectada.
IND 08	<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 tratara soluciones gastadas en las que se descargaran agua sin elementos peligrosos, para continuar su tratamiento en lagunas autorizadas previamente. Por lo que cumple con este criterio.
IND 09	<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>	Se cumplirá con este criterio ya que se busca la minimización de los residuos y un uso eficiente de la energía.
IND 10	<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</i>	La actividad no es de alto riesgo, por lo que este punto No aplica.

Clave	Criterio	Vinculación
Sector Industrial		
	<i>actividad, así mismo contarán con planes de contingencia y procedimientos de evacuación consecuentes, en coordinación con protección civil.</i>	
IND 11	<i>Las auditorías ambientales deberán considerar medidas para la minimización de riesgos y prevención y control de la contaminación ambiental.</i>	Se realizarán inspecciones internas en las instalaciones para la minimización y prevención de riesgos.
IND 12	<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>	Se realizarán inspecciones internas en las instalaciones para la minimizar y prevenir riesgos.
IND 13	<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>	Se buscara reutilizar las aguas, sin embargo, estas tenderán a evaporarse en las lagunas a las que se destinará, debido a las altas temperaturas en la región, sobre todo en verano.
IND 14	<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 reuso y retorno a proveedores.</i>	No aplica este punto para el proyecto.
IND 15	<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>	No se considera la contaminación visual ni de ruidos, además el proyecto es a pequeña escala y en áreas apartadas.
IND 16	<i>Se deberán aplicar medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos.</i>	La actividad no es productiva sin embargo se podrá especial énfasis a la descarga de aguas por tratarse de un proyecto de tratamiento de soluciones gastadas.
IND 17	<i>Se deberán controlar las emisiones industriales a la atmósfera, principalmente en cuanto a control de partículas suspendidas, SO₂, NO_x, CO, descargas difusas y emisiones de partículas y gases, de acuerdo con la Normas Oficiales Mexicanas y el Programa Especial de Cambio Climático.</i>	La maquinaria pesada tendrá sus filtros instalados de fábrica para mitigar las emisiones de gases de combustión y silenciadores para los ruidos. El proceso no genera emisiones a la atmosfera. Por lo que se cumplirá con este punto.
IND 18	<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>	No aplica para el proyecto.

El proyecto cumplirá con los lineamientos y estrategias que le aplican al proyecto de acuerdo con el POEBC, debido a que no requiere de un cambio de uso de suelo en terreno forestal hace más simple la evaluación en cuanto a flora y fauna se refieren, además del tamaño, y que el uso para el área está condicionada a la evaluación de impacto ambiental, en este caso, de orden federal por tratarse de residuos potencialmente tóxicos al medio ambiente.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico para el Municipio de Mexicali [POEMM].**

El objetivo general del POEMM es generar un instrumento técnico normativo, como base de gestión ambiental para alcanzar un desarrollo sustentable en la región. Establecer un modelo de ordenamiento ecológico que precise las políticas ambientales de protección, aprovechamiento, restauración y conservación de las vocaciones de uso de suelo, para el manejo racional de los recursos naturales y la protección al medio ambiente en el Municipio.

Uno de los objetivos específicos, es determinar los lineamientos de ordenamiento ecológico, que regulen las actividades actuales y futuras, los cuales se indican más adelante.

En la fase propositiva del programa, se presenta el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) para el Municipio de Mexicali, así como los lineamientos de cada una de las políticas ambientales. Este modelo es el resultado del análisis de los factores físicos y biológicos y socioeconómicos del Municipio, y consiste en un plano en el que se señalan las áreas de aplicación de cada una de las políticas ambientales mencionadas donde a cada una de las áreas se denomina Unidad de Gestión Ambiental (UGA) y el sitio corresponde a la UGA 3: Planicies arenosas.

Figura 13. Ubicación del sitio con respecto a la sub-unidad de la UGA 3.

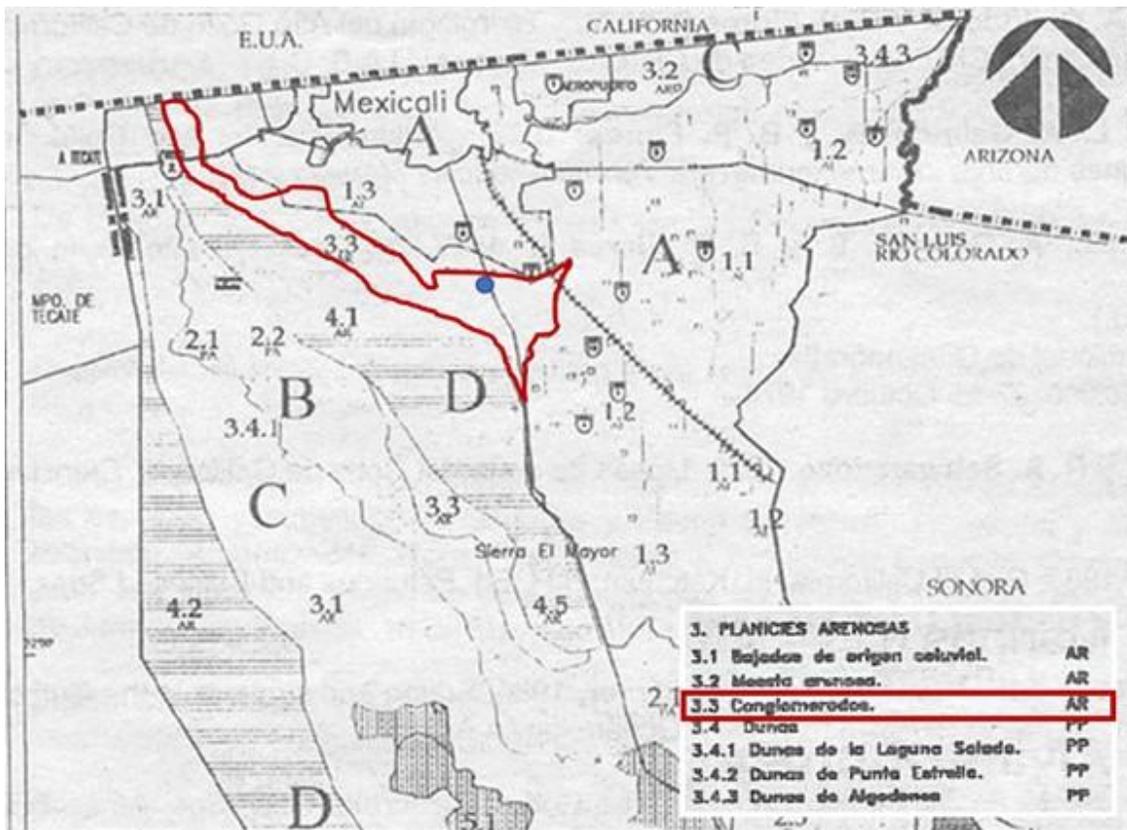


Tabla 10. Unidad de gestión ambiental y políticas de acuerdo al POEMM.

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL	POLITICA GENERAL	POLITICAS PARTICULARES
3. Planicies arenosas	Proteccion con uso activo	<ul style="list-style-type: none"> • Protección con uso pasivo • Preservación

En la Figura 13 (pg.35) se aprecia que la sub-unidad a la que corresponde el sitio es la 3.3. Conglomerados, sin embargo, le aplican en forma GENERAL los lineamientos de la política de Aprovechamiento con Regulación (AR) aunque la política general de la UGA sea una distinta. El POEMM para el caso de conglomerados menciona lo siguiente:

“Los conglomerados se localizan del lado Este de la Sierra Cucapáh, son de origen coluvial-aluvial y forman abanicos aluviales, su granulometría es variada, presenta partículas gruesas al pie de monte y al final del conglomerado presenta arenas finas. En general presenta buen drenaje con pendientes que van del 5 al 20%, en un suelo Regosol y cubierta vegetal de matorral alto espinoso. En la actualidad se explota como material de relleno o cimentación en la industria de la construcción (INEGI, 1980; Gobierno del Estado de Baja California, 1995).”

por lo que también, se indicará la vinculación con la política de Protección con Uso Activo.

Tabla 11. Vinculación con las políticas del POEMM.

Políticas	Vinculación y/o cumplimiento.
<p>Aprovechamiento con regulación. (3.3 Conglomerados)</p> <p><i>Se aplica en áreas que requieren optimización y control del ritmo actual de crecimiento de las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias, con el fin de disminuir los impactos secundarios actuales y potenciales producidos por dichas actividades, y mantener áreas de reserva de recursos naturales bajo la aplicación estricta de las normas y criterios ecológicos correspondientes.</i></p>	<p>El proyecto, aunque consiste en una actividad secundaria tiene la naturaleza de disminuir los impactos ambientales tratando las soluciones gastadas y/o agua residual potencialmente toxica para el medio ambiente, por lo que se cumplirá esta política. Además que se ubicara en zona autorizada previamente para otros proyectos de naturaleza similar.</p>
<p>Política General de la UGA 3</p> <p><i>Protección con Uso Activo. Se aplica en áreas que se requieren medidas de regulación y control en uso artesanal de los recursos naturales de importancia económica regional, o medidas de restablecimiento ambiental en ecosistemas afectados por el desarrollo. Se permite la construcción de infraestructura de apoyo a los usos consuntivos y para las actividades de investigación, educación ambiental y ecoturismo, bajo programas de manejo integral.</i></p>	<p>El proyecto se establecerá en un área que ha sido impactada previamente, por lo que el ecosistema no será afectado por éste en la etapa de preparación del sitio y construcción; en cuanto a la operación, se emplearan medidas preventivas para evitar los impactos adversos al medio ambiente, que, considerando la magnitud del proyecto, estos serían potencialmente no significativos.</p>

Tabla 12. Vinculación con los Lineamientos Ambientales Generales del POEMM.

SECTOR SECUNDARIO	
Subsector transformación y maquiladora	Vinculación y/o cumplimiento
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar a las industrias que realicen actividades consideradas riesgosas y altamente riesgosas, de acuerdo a lo indicado en la ley General de Equilibrio Ecológico y los Programas de Desarrollo urbano de las localidades, así como los Ordenamientos Ecológicos Regionales. 	Este lineamiento no aplica para el proyecto ya que no se trata de actividad altamente riesgosa.
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar y regular programas de control del uso de suelo para la ubicación de la industria de alto riesgo, no compatibles con zonas urbanas 	No aplica para el proyecto. Sin embargo el uso de suelo es permitido (condicionado) por lo que se requiere manifestación de impacto ambiental, la cual consiste en el presente documento.
<ul style="list-style-type: none"> • Prohibida la utilización de llantas, desechos industriales y domésticos como combustibles en la producción de ladrillos. 	No aplica para el proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Exigir a industrias el equipo necesario para el control de emisiones a la atmosfera, mismas que no deberán revisar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales mexicanas. 	La actividad en su etapa operativa no generará emisiones a la atmosfera. Sin embargo se cumplirá para la etapa de preparación del sitio contar con maquinaria pesada con filtros instalados de fábrica y catalizadores.
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el almacenamiento de residuos peligrosos en las industrias para evitar la contaminación y siniestros a las zonas urbanas y rurales aledañas 	Se cumplirá con este lineamiento almacenando los residuos adecuadamente, evitando contaminación al ambiente. Se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos y se destinara un área para lodos potencialmente tóxicos al ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Exigir a las industrias el tratamiento de aguas residuales previo a la descarga a cuerpos de agua y alcantarillados 	No aplica para el proyecto, no se descargara a cuerpo de agua del gobierno o alcantarilla.
<ul style="list-style-type: none"> • Regular la explotación de materiales pétreos y control estricto sobre aquellos bancos de material que se encuentran dentro de la mancha urbana o cercana a los asentamientos humanos 	No aplica para el proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Exigir el establecimiento de zonas de amortiguamiento en nuevas zonas industriales que disminuyan los efectos de ruido y contaminación ambiental 	El sitio en sí, está alejado de la mancha urbana, de manera que existe un área de amortiguamiento más que suficiente para evitar afectaciones en los alrededores por ruido.

Lineamientos de la política de Aprovechamiento con regulación para la subunidad 3.3 Conglomerados.

Política de Aprovechamiento con regulación aplicación general	
Lineamientos	Vinculación
Vigilar que las industrias simplemente en programas para aminorar los impactos ambientales	Se contara con un programa de mantenimiento del sitio, por lo que se cumplirá con este lineamiento.
Propiciar que las actividades productivas como la industria y la explotación de materiales pétreos cuenten con asesoría técnica en el aspecto ambiental	En la empresa se cuenta con asesoría en la materia, este punto se cumple.

Política de Aprovechamiento con regulación aplicación general	
Lineamientos	Vinculación
<i>Vigilar que la explotación de recursos naturales se dé únicamente bajo los lineamientos de las autoridades correspondientes</i>	No aplica para el proyecto, ya que no se explotaran recursos
<i>Permitir el desarrollo de los proyectos turísticos con infraestructura de densidad baja y media. La infraestructura deberá estar en armonía con el medio circundante</i>	No aplica este punto por la naturaleza del proyecto.
<i>Compatibilizar las actividades de comercios y servicios con el nivel y tipo de desarrollo urbano y turístico permitidos</i>	No aplica para el proyecto
<i>Verificar que las industrias cuenten con un plan de contingencias ambientales</i>	Independientemente del tipo de proyecto se cuenta con un plan de contingencias a nivel general en el sitio al cual se integrara el proyecto y también en lo específico.
<i>Para la expansión de las actividades se deberá tramitar las autorizaciones correspondientes en materia ambiental para aprovechamiento de los recursos y en el desarrollo de nuevas actividades</i>	Este punto aplica para el desarrollo de nuevas actividades, y el presente documento forma parte de las solicitudes de autorizaciones.
<i>Evitar la afectación o modificación de las causas de ríos y arroyos así como el de las zonas de recarga de acuíferos</i>	No aplica para el proyecto.
<i>Garantizar en cualquier obra que así lo requiera la incorporación de sistemas de tratamiento de aguas residuales</i>	El proyecto en sí es de esta naturaleza, por lo que se cumplirá con este punto.
<i>Considerar en los desarrollos que se establezcan en la zona costera un área de amortiguamiento adicionales a la Zona Federal Marítimo Terrestre.</i>	No aplica para el proyecto.
<i>Permitir la explotación del manto acuífero únicamente para consumo humano recreación y abrevadero o en función a actividades altamente productivas</i>	No aplica para el proyecto
<i>Permitir la descarga de aguas residuales tratadas o renovadas a aguas marinas arroyos Ríos cuencas y demás depósitos o corrientes de agua siempre y cuando se cuente con el permiso de la autoridad correspondiente</i>	No aplica para el proyecto
<i>Promover la implementación de programas agrícolas para evitar la salinización de suelos</i>	No aplica para el proyecto
<i>Desarrollar programas de reforestación con flora nativa de la zona para proteger el desarrollo de los ecosistemas naturales</i>	No aplica para el proyecto

Conclusión: al sitio le aplica la política de Aprovechamiento con Regulación aun cuando a la unidad de gestión ambiental le aplica la política de Protección con Uso Activo, en forma general de acuerdo con las tablas del Programa de Ordenamiento Ecológico para el Municipio de Mexicali. No se generarán afectaciones significativas al medio ambiente por el tamaño del proyecto y por su naturaleza, que es el tratamiento de efluentes que consiste en eliminar los elementos potencialmente peligrosos a las soluciones/agua residual y a su tamaño. Por lo que el proyecto cumple con el POEMM.

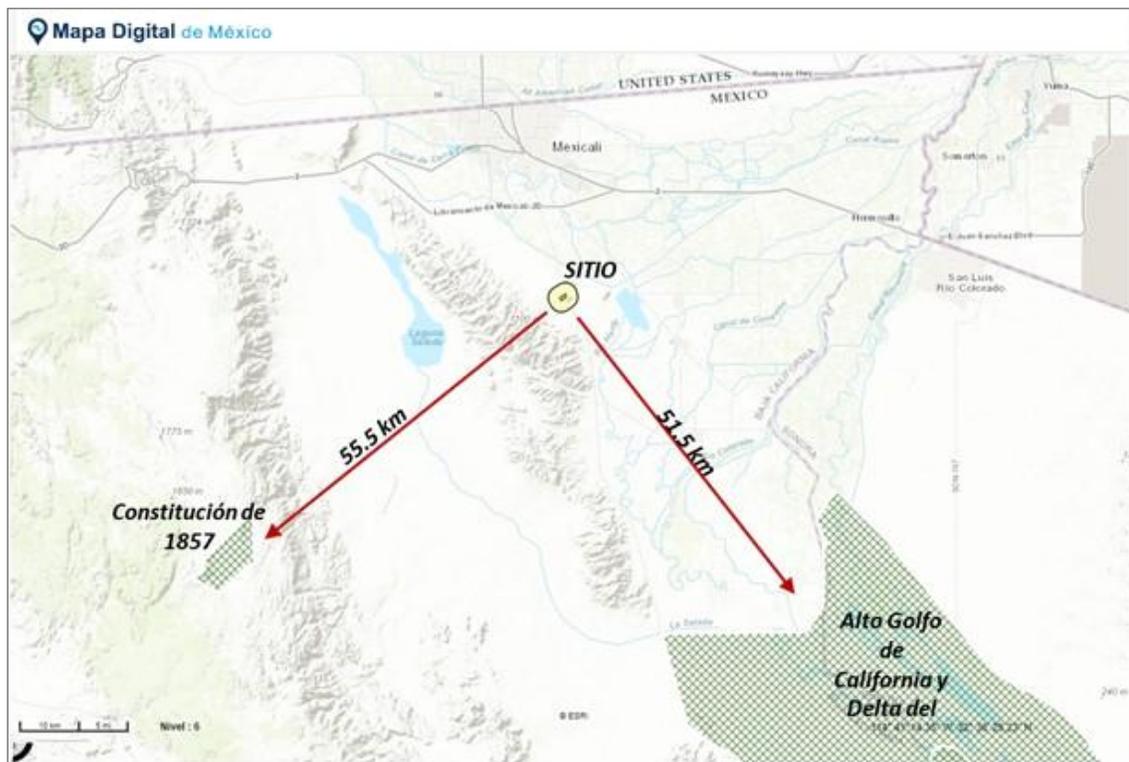
III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

- **Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.**

En el municipio de Mexicali, B.C. existe una porción de un Área Natural Protegida de Reserva de la Biosfera denominada Alto Golfo y Delta del Río Colorado que comparte con el estado de Sonora, sin embargo, y esta, aunque es la más cercana al sitio del proyecto, no está dentro de sus límites; de hecho, se localiza a más de 51 kilómetros de distancia al punto más cercano de la poligonal que la integra.

Por lo antes expuesto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas el proyecto no tiene influencia.

Figura 14. Ubicación del sitio con respecto a las Áreas Naturales Protegidas.



El sitio tampoco se ubica dentro de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones Terrestres Prioritarias, tampoco en Sitios Ramsar y en ninguna Unidad de Manejo.

III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).

- **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.**

De acuerdo con el epílogo de este instrumento de planeación, la visión indica lo siguiente:

*“La visión para el 2021 incluye el que se habrá garantizado la preservación integral de la flora y de la fauna, se habrá reforestado buena parte del territorio nacional y ríos, arroyos y lagunas estarán recuperados y saneados; el tratamiento de aguas negras **y el manejo adecuado de los desechos serán prácticas generalizadas en el territorio nacional** y se habrá expandido en la sociedad la conciencia ambiental y la convicción del cuidado del entorno.*”

II. POLÍTICA SOCIAL

Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.”

- **Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027**

La Ley de Planeación tenía como objetivo diseñar un mecanismo en el que, tanto el Estado como la sociedad civil, plantearan el rumbo a seguir para lograr el desarrollo del país, estableciendo objetivos políticos, económicos y sociales a nivel nacional y regional. Tiempo después, pasó a los estados y municipios el diseño de sus propios planes de desarrollo, para lo cual fue necesaria la creación de los comités de planeación en los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal).

Basados en el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California, el proyecto se vincula con la parte socioeconómica, del rubro 7: Políticas públicas para resultados, punto 7.7: Desarrollo económico sostenible, cuya finalidad es *contribuir a la prosperidad económica que garantice un desarrollo incluyente y sostenible a lo largo de todo el territorio, que potencie las capacidades, vocaciones y ventajas competitivas de la entidad, y que promueva la igualdad de oportunidades de crecimiento para todas y todos los habitantes, a través del incremento de la productividad económica, la inversión pública y privada, las actividades comerciales y de servicios, turísticas, la producción industrial, agropecuaria, pesquera, acuícola, la protección y*

conservación del medio ambiente y sus recursos naturales y la promoción del uso de energías limpias en beneficio de los agentes de la economía y de los bajacalifornianos.

En cuanto a las estrategias para lograr este fin, el proyecto se relacionaría con la estrategia 2 que menciona el *Vincular esfuerzos entre los tres órdenes de gobierno, organismos internacionales y el sector productivo en materia económica para la promoción de la inversión, la investigación y el desarrollo de actividades productivas, vocaciones regionales, el uso de energías limpias y la protección al medio ambiente;* siendo en este último aspecto de “protección al medio ambiente” donde el proyecto tendría su inferencia, mismo que se cumplirá con las medidas de prevención y mitigación adoptadas durante el desarrollo en todas sus etapas, principalmente en la operación.

El proyecto se adapta a la componente *Medio Ambiente y Recursos Naturales* donde se busca el *Mantener el equilibrio del medio ambiente con nuevas formas, y mejores prácticas en la generación y consumo de bienes y servicios, a favor de la salud y bienestar de las y los bajacalifornianos, a través de la aplicación de la normatividad, el diseño de políticas públicas de protección al ambiente y de adaptación, para lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos, y con una respuesta oportuna a los efectos del cambio climático.*

Aunque el proyecto se vincule de alguna forma con este rubro de medio ambiente y recursos naturales, las actividades que menciona la línea política para llevar a cabo el mantener el equilibrio del medio ambiente, se podrá verificar por el Estado a través de la política de inspección y vigilancia.

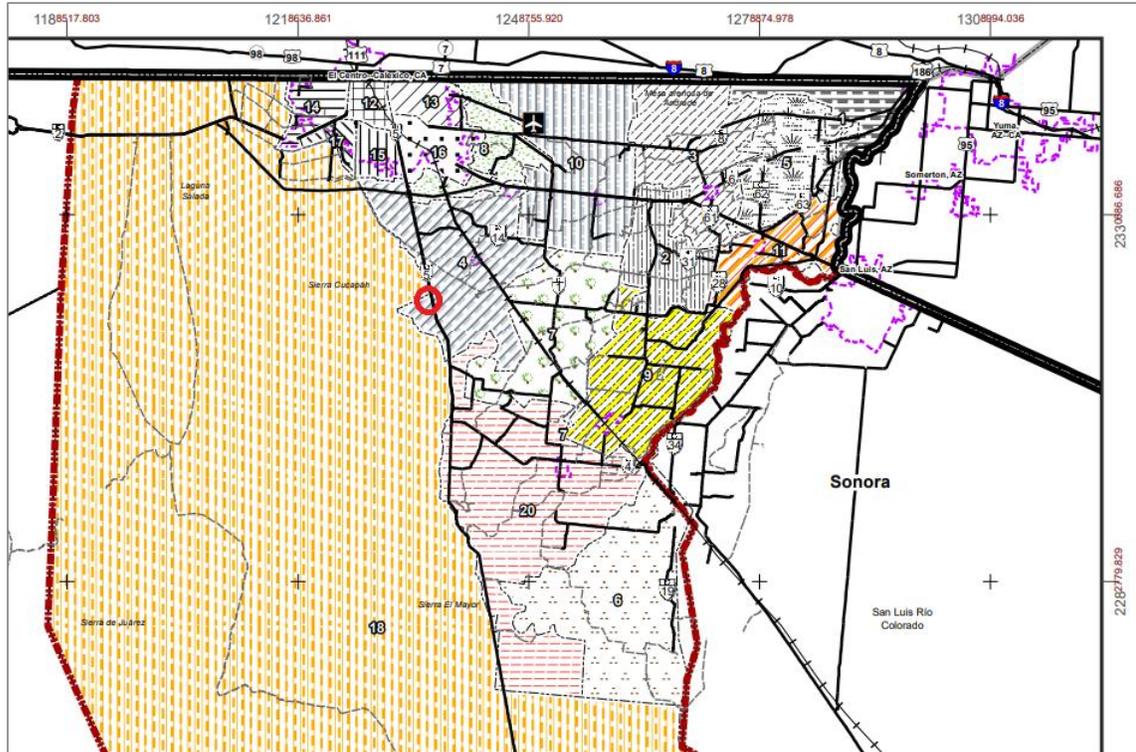
- **Plan Municipal de Desarrollo Urbano Mexicali (PMDU 2022)**

El objetivo principal del Plan Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU), es el promover la cohesión y el tejido social y procurar el bienestar de todos los habitantes, con especial atención de aquellos en situación de vulnerabilidad, respetando el principio de igualdad y perspectiva de género para las todas las personas del municipio, donde también se dé un trato digno a los grupos migrantes y se les garanticen sus derechos humanos, donde cualquier persona sin importar su género, etnia o condición tenga garantizado su derecho a participar en todas las esferas de la vida económica y comunitaria, previniendo cualquier forma de violencia o discriminación contra mujeres y niños tanto en los espacios públicos como en sus entornos familiares y laborales y; donde se protejan y conserven los ecosistemas y recursos naturales desacelerando el calentamiento global y gestionando los riesgos producidos por el cambio climático y los fenómenos naturales.

Para su estudio, el área se ha dividido en secciones denominadas Barrios para todo el valle de Mexicali.

De acuerdo con la zonificación del PMDU el sitio del proyecto se ubica en el **Barrio No.4** denominado **Cerro Prieto**, de tipo rural y una vocación agrícola.

Figura 15. Ubicación del sitio con respecto a los Barrios del PMDU.



Fuente: (IMIP, Plan Municipal de Desarrollo Urbano, 2022)

Se vincula al proyecto con este instrumento de planeación con el uso de suelo para una “*planta de tratamiento de agua residual (PTAR)*” siendo que para el barrio 4, la matriz de compatibilidad de usos de suelo determina que el uso es **CONDICIONADO** para el área urbanizable y de uso restringido; ya que el proyecto consiste en tratamiento de soluciones gastadas y el agua residual se descargará a las lagunas de tratamiento privadas autorizadas por el Estado de B.C., en virtud de que provendrán de un tratamiento que les eliminará los elementos que le confieren peligrosidad.

Al sitio del proyecto le corresponde una zonificación primaria: Área no urbanizable, y una zonificación secundaria: Uso rustico.

Por estar localizado en este barrio 4, le aplican las estrategias E, F, I y K, que se describen a continuación.

Estrategia E: Recualificación del territorio (punto 9.3 del PMDU).

En el entorno suburbano-rural se refiere a la recomposición de la actividad productiva del Valle de Mexicali, mediante la transformación y tecnificación de los sistemas de riego y diversificación de cultivos para generar un valor agregado a los productos. La recualificación en este caso se refiere a la

intensificación de la actividad productiva en el territorio, la cual sin embargo estará ligada a procedimientos donde la tecnología permita ser más eficientes en el uso del agua, limitando el uso de herbicidas y fumigantes de nulo impacto ambiental, reduciendo el sistema de rosa-quema empleado para la conversión de cultivos. Por otro lado, la reconversión de suelo frente a corredores regionales para usos urbanos (industriales, agroindustriales, comerciales y de servicios), deberá normarse y promoverse mediante el reglamento de zonificación de usos de suelo en un apartado para corredores suburbanos.

El proyecto se vincula con esta estrategia en la parte del suelo para uso industrial, mismo que ya está destinado en el Programa de Centro de Población.

Estrategia F: Atención al cambio climático (punto 9.5 del PMDU)

La estrategia para la adaptación de la ciudad al cambio climático busca en especial reducir los impactos de la isla de calor y reducir la contaminación del aire, suelo y agua. Para lo primero será necesario implementar un programa amplio de habilitación de áreas verdes y forestación de vías públicas, incluir el requerimiento de espacios verdes en la edificación mediante la reglamentación correspondiente, y la obligatoriedad del mantenimiento por parte de los propietarios. La incorporación de nuevas áreas verdes será acompañada de grandes proyectos de infraestructura verde como el Rescate del Sistema Lagunar Xochimilco-México-Campestre y la construcción de corredores verdes luego de la limpieza y restauración hidráulica de la red de drenes y canales (parte de la infraestructura hidroagrícola del Valle de Mexicali) que aún funcionan dentro de la ciudad. En un plazo posterior deberá rescatarse el cauce del Río Nuevo (actualmente entubado) para generar un corredor verde por toda la parte central de la ciudad, aprovechando que este es el cauce de agua permanente más importante de la ciudad, que recoge el agua del drenaje agrícola de la parte norte del Valle de Mexicali que desemboca en el Mar del Salton en el lado estadounidense. Parte fundamental de esta estrategia será mejorar la calidad del agua que corre por la red de drenes y eventualmente reutilizarla para el riego de las áreas verdes adyacentes al Sistema Lagunas y al propio Río Nuevo.

Externalidades ambientales. Se incorporará un sistema de monitoreo ambiental para prevenir riesgos a la salud de las personas, y habrá de desarrollarse medidas administrativas más agresivas para la sanción por quemas agrícolas y de basura urbana.

En el desarrollo del proyecto se evitará la contaminación del suelo principalmente, ya que el agua residual producto del tratamiento, será enviada a lagunas de tratamiento privadas. De manera que el proyecto no influiría en los proyectos de habilitación de áreas verdes por ser el gobierno municipal el encargado. Aunque no se exenta al promovente de poder realizar la plantación de especies que ayuden a reducir el impacto por el cambio climático en la región, no será posible al menos en la superficie del proyecto, debido a que abarca toda el área propuesta.

Estrategia I: Asistencia y desarrollo socioeconómico (punto 9.10 del PMDU)

La estrategia de atención a las necesidades de las personas en el entorno suburbano y rural busca mejorar en primer lugar los servicios de salud, aprovechando y haciendo funcionar de manera eficiente los equipamientos existentes y habilitando nuevos en localidades deficitarias; la atención y establecimiento de programas de atención deberán darle prioridad a los servicios para grupos vulnerables como niños, ancianos, jornaleros migrantes y mujeres jefas de familia. Por otro lado, y en complementariedad con lo anterior, deberán ampliarse los servicios asistenciales de apoyo a la familia como albergues, parques y espacios públicos, unidades deportivas y centros culturales y comunitarios. Deberán implementarse programas educativos y de capacitación técnica a jornaleros agrícolas para ampliar sus oportunidades de empleo y estar sujetos a las fluctuaciones laborales de la actividad agrícola.

Estos programas deberán vincularse a la diversificación de las actividades productivas del Valle de Mexicali, en actividades de mayor valor agregado mejor remuneradas.

En el tema asistencial, deberá darse especial atención a los problemas de violencia familiar ampliando las capacidades de la Unidad de Violencia Familiar en las localidades suburbanas, con capacidades y recursos para el desplazamiento hacia las zonas rurales. Mención especial merece la implementación de programas de promoción al empleo comunitario para la etnia Cucapá, al tiempo que se resuelven los problemas de actividad de pesca debido a las vedas impuestas en el Alto Golfo; habrán de ser incorporados a proyectos de maricultivo en conjunto con universidades para hacer más sustentable su actividad.

El proyecto no se vincula con la estrategia I, por la naturaleza del mismo y debido a que la estrategia tiene un enfoque más social.

Estrategia K: Gestión integral y adaptación al riesgo (punto 9.4 del PMDU)

La estrategia integral de atención al cambio climático y gestión de riesgos busca prevenir los impactos por siniestros y eventualidades climáticas que pudieran afectar a las personas en el municipio, especialmente de las áreas rurales. En primer lugar, será necesario implementar un programa de relocalización de población asentada en arroyos dentro de la ciudad de San Felipe buscando alojarlos en predios con las mismas ventajas de accesibilidad al área urbana. Por otro lado, deberán evaluarse las condiciones de calidad de la vivienda en las localidades afectadas por fallas geológicas en el Valle de Mexicali, en especial aquellas sobre las fallas Imperial y Cerro Prieto, donde habrá de establecerse primero la norma para respetar la franja de 100, 500 y 1000 metros de acuerdo con el Atlas Municipal de Riesgo del Municipio de Mexicali y posteriormente implementar un programa de reubicación de población y apoyos para la construcción de vivienda. En segundo lugar, y en apoyo especial a poblaciones rurales deberán tomarse medidas de vigilancia y disposición de albergues temporales para la temporada de veranos para que la población vulnerable a las altas temperaturas pueda resguardarse y prevenir impactos a la salud.

Como parte de esta estrategia deberá dársele seguimiento a los planes de manejo de las áreas naturales protegidas (Reserva de la Biósfera Alto Golfo y del Delta del Río Colorado, Sitio Ramsat Sistemas de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado, Islas del mar de Cortés), enfatizando la recuperación ecosistémica del Delta del Río Colorado mediante el proyecto de Flujo Pulso del Sonoran Institute. Para los drenes agrícolas del Valle de Mexicali se requerirá una mayor vigilancia y convocatoria para la participación de las comunidades, implementar programas de reubicación de la ocupación irregular en los derechos de vía federal y realizar campañas agresivas de limpieza y reconversión de estos cauces en rutas para la atracción de turismo científico y rural. En el mismo tenor, habrán de ampliarse las capacidades delegacionales para la ampliación de los sistemas de manejo de residuos sólidos y la vigilancia de tiraderos clandestinos y quemas de basura.

Los impactos a la actividad agrícola por las condiciones de sequía y para resolver la sobreexplotación del acuífero Valle de Mexicali, la vigilancia y el monitoreo ambiental debe ligarse a la estrategia de tecnificación de los sistemas de riego en el valle. Finalmente, atención especial merecen las condiciones de operación y los impactos de la actividad de la planta geotérmica Cerro Prieto, donde la autoridad municipal deberá convocar a una comisión de vigilancia ambiental con la participación de la comunidad de las localidades impactadas, instituciones de educación superior, organizaciones no gubernamentales y los otros órdenes de gobierno, para buscar compensaciones ambientales y prevención de impactos a la salud entorno a la planta.

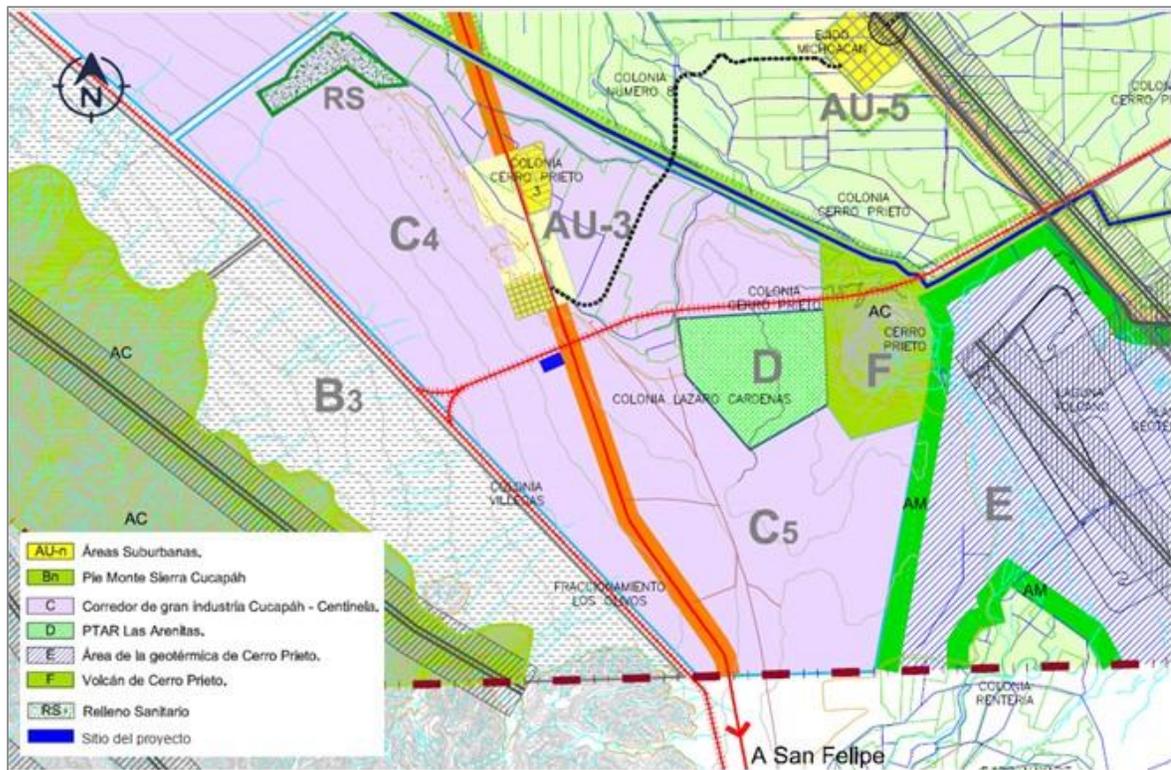
El promovente contara con los planes de atención a contingencias en caso de eventualidades, aunque la estrategia se enfoca más al sector doméstico. Por lo que el proyecto no se vincula

completamente con esta estrategia, se cumplirá con lo que dicte ésta en el ramo correspondiente.

- **Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Mexicali 2025 (PDUCP)**

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Mexicali 2025, el sitio se localiza en la zona de estudio a Nivel de Centro de población por encontrarse fuera de la mancha urbana, y en base a la matriz de compatibilidad de usos de suelo por zonas, sectores y distritos, el proyecto se ubica en la zona denominada “Corredor de gran Industria Cucapah-Centinelas”, sector “Gran Industria”, Distrito C4.

Figura 16. Ubicación del sitio del proyecto con respecto al PDUCP Mexicali 2025.



Fuente: Elaboración propia con información de PDUCP

El uso de suelo de acuerdo con la matriz de compatibilidad para el proyecto es condicionado a la presentación de estudio de impacto ambiental por lo que el presente es objeto. La vía de acceso inmediata es la Carretera Mexicali-San Felipe a la altura del Kilómetro 21.5, en ejido Hipólito Rentería.

Debido a que el sitio del proyecto se ubica dentro de la zona de “Gran industria” es que se concluye que el proyecto es condicionado para el uso solicitado de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Mexicali 2025.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas.

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

Tabla 13. Vinculación del proyecto con Normas Oficiales Mexicanas.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
<i>NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.</i>	En caso de que la planta de tratamiento de agua residual proyectada requiera descargar agua tratada a un cuerpo receptor, este será el suelo de los caminos internos del predio en el cual opera la empresa.
<i>NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.</i>	Le aplica esta norma oficial a la actividad proyectada ya que se van a generar lodos y biosólidos provenientes del desazolve de la planta de tratamiento de aguas residuales. Estos se enviarán a un reactor de pirolisis ya que se espera que contengan grasas y aceites.
<i>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.</i>	Se tomó en cuenta esta NOM para aclarar que el sitio fue impactado previamente por actividades de extracción de materiales pétreos por parte del Ejido Hipólito Rentería y posterior a ello se instaló una planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que no requirió en ese entonces de la remoción de una cubierta vegetal ya que no existía y por ende, no se impactaron especies en estatus dentro de esta norma oficial. En cuanto a especies de fauna inferidas en el sitio, no se encuentran clasificadas en esta NOM.
<i>NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Ref. DOF: 03/12/2013</i>	El proyecto cumplirá con esta NOM, ya que los ruidos que genera la operación de maquinaria son mínimos y además, se circunscriben a la nave industrial donde estará la maquinaria, por lo cual el ruido perimetral será insignificante.

- **NOM-055-SEMARNAT-2003.**

Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. En el entendido de que esta Norma Oficial Mexicana, no aplica al proyecto del presente estudio, se realiza el siguiente análisis corresponde a un sitio para el confinamiento de residuos peligrosos con el objetivo de indicar que se sobre cumple con los requerimientos de esta NOM, incluso si se tratara de un sitio de disposición final. Sin embargo, tenemos en claro que el proyecto es un centro de revalorización de residuos peligrosos:

Tabla 14. Vinculación virtual con la NOM-055-SEMARNAT-2003.

4.2 Las condiciones mínimas que debe cumplir un sitio para el confinamiento	Vinculación / Cumplimiento
4.2.1 Aspectos generales	
4.2.1.1 Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados deberán contar con una franja de cien metros (100 m) medida a partir del límite de las celdas de confinamiento, la cual debe estar comprendida dentro del perímetro del predio y será dispuesta como área de amortiguamiento.	NO ES CASO PARA ESTE PROYECTO, YA QUE ES UN CENTRO DE REVALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS Y POR LO MISMO CUMPLE
4.2.1.2 Los sitios de confinamiento no se deben ubicar dentro de áreas naturales protegidas.	SE CUMPLE
4.2.1.3 Para la ubicación de los sitios de confinamiento respecto de obras civiles, se deben observar las distancias mínimas siguientes medidas a partir del punto más cercano del perímetro del sitio de confinamiento, incluyendo la zona de amortiguamiento:	-
4.2.1.3.1 A cien metros (100 m) del punto más cercano al sitio de confinamiento del derecho de vía de autopistas y caminos primarios (federales, estatales y municipales).	SE REITERA NO ES UN CONFINAMIENTO; SINO UN CENTRO DE REVALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS Y POR LO MISMO SE CUMPLE
4.2.1.3.2 A cien metros (100 m) del punto más cercano al sitio de confinamiento del derecho de vías principales de ferrocarril.	SE CUMPLE
4.2.1.3.3 A cien metros (100 m) del punto más cercano al sitio de confinamiento del derecho de vía de redes de conducción de líneas de energía eléctrica, excepto las propias de la instalación de confinamiento.	SE CUMPLE
4.2.1.3.4 A quinientos metros (500 m) del punto más cercano al sitio de confinamiento del derecho de vía de gasoductos, oleoductos y poliductos.	SE CUMPLE
4.2.1.3.5 A cien metros (100 m) del punto más cercano al sitio de confinamiento del derecho de vía redes de comunicación (teléfono, telégrafo, etc.), excepto las propias de la instalación de confinamiento.	SE CUMPLE
4.2.1.3.6 A quinientos metros (500 m) del punto más cercano al sitio de confinamiento del derecho de vía de acueductos y canales.	SE CUMPLE
4.2.1.4 La distancia mínima de las instalaciones para el confinamiento de residuos peligrosos, con respecto de los centros de población, será la que se establezca en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en el Reglamento correspondiente.	SE CUMPLE
4.2.1.5 Los sitios de confinamiento respecto a las siguientes instalaciones: aeropuertos, estaciones de carga marítima, centrales de transporte terrestre, hospitales, reclusorios, centros de readaptación social, escuelas, templos, pozos o áreas de abastecimiento de agua o edificaciones declaradas como patrimonio histórico y/o cultural, se deberá ubicar a una distancia mínima de mil metros (1000 m) medidos desde el punto más cercano del perímetro del sitio de confinamiento, incluyendo sus zonas de amortiguamiento, al punto más cercano de la instalación.	SE CUMPLE
4.2.1.6 Los sitios de confinamiento respecto a instalaciones donde se realicen actividades altamente riesgosas, se deberán ubicar a una distancia mínima de dos mil metros (2000 m) medidos desde el punto más cercano del perímetro del sitio de confinamiento, incluyendo sus zonas de amortiguamiento, al punto más cercano de la instalación.	SE CUMPLE
4.2.2 Aspectos climatológicos e hidrológicos	
4.2.2.1 Los sitios se deben localizar fuera de zonas de inundación con periodos de retorno de cien (100) años o mayores.	SE CUMPLE
4.2.2.2 Los sitios no deben ubicarse en zonas de pantanos, marismas y humedales.	SE CUMPLE
4.2.2.3 La distancia de ubicación de los sitios con respecto a cuerpos de aguas superficiales de caudal continuo debe ser de mil metros (1000 m) como mínimo, medido desde el punto más cercano del perímetro del sitio de confinamiento incluyendo sus zonas de amortiguamiento, al punto más cercano del nivel de agua máxima extraordinaria, para evitar la afectación a dichos cuerpos de agua.	SE CUMPLE

4.2 Las condiciones mínimas que debe cumplir un sitio para el confinamiento	Vinculación / Cumplimiento
4.2.3 Aspectos geológicos:	
4.2.3.1 Si los sitios donde se pretenda construir instalaciones, como las que precisa esta Norma, se encuentren próximos a una falla geológica, se debe demostrar con los estudios cuantitativos, que los sitios son seguros desde el punto de vista geológico, hidrogeológico y de estabilidad de las obras de ingeniería.	SE CUMPLE YA QUE LA FALLA SE LOCALIZA A 5.8 Km DEL SITIO Y POR OTRO LADO LA PLANCHA DE CONCRETO CUENTA CON UN DISEÑO DE CIMENTACIÓN CON LA SUFICIENTE PROFUNDIDAD Y CON UN ENVARILLADO DE CUADROS DE 15 cm, LO QUE LE DA LA SUFICIENTE ESTABILIDAD AUN EN CASO DE TEMBLORES DE HASTA 8.0 EN LA ESCALA DE RIGTHER O MÁS.
4.2.3.2 Se deben localizar fuera de zonas donde los taludes sean inestables, como puede ser el caso de descompresión de laderas y deslizamientos del terreno por movimientos estáticos y dinámicos.	SE CUMPLE
4.2.3.3 Se deben evitar zonas donde existan o se puedan generar asentamientos diferenciales que lleven a fallas geológicas o fracturas del terreno y/o estructuras.	SE CUMPLE
4.2.4 Aspectos hidrogeológicos:	
4.2.4.1 En caso de que el sitio esté sobre material fracturado o granular, se debe garantizar que de forma natural exista un estrato o unidad litológica de espesor de 10 m con un coeficiente de permeabilidad de $k=1 \times 10^{-9}$ m/seg (o equivalente), en caso de que no se cumpla de manera natural podrán usarse medidas de ingeniería o condiciones equivalentes.	SE CUMPLE YA QUE EL MATERIAL CONSIDERADO COMO ABANICO DE ALUVIÓN CUENTA CON GRAVAS EN UN 25 %, ARENAS 60 %, LIMOS 10 % ARCILLAS EN UN 5 %, POR LO QUE EL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD "K" ANDA E ENTRE $K = 1$ A 10^{-1} . CON UNA MEDIA DE $K= 10^1$.
4.3 Aplicación de tecnologías y sistemas equivalentes:	
4.3.1 La autoridad competente puede autorizar la realización de medidas y obras de ingeniería, cuyos efectos resulten equivalentes a los que se obtendrían del cumplimiento de los requisitos previstos en los puntos 4.2.3 y	SE CUMPLE
4.2.4 de la presente Norma Oficial Mexicana, cuando se demuestre técnicamente su efectividad.	Estos lineamientos son obtenidos de la NOM-055-SEMARNAT-2003, para lo que es diseño de cumplimiento de un confinamiento de Residuos Peligrosos, que no es el caso de este proyecto, pero aun así se cumple.

III.5 Otros instrumentos a considerar

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

Tabla 15. Vinculación del proyecto con la Constitución mexicana.

Artículo de la constitución	Vinculación
Artículo 4º, párrafo cuarto. 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.	La empresa tomara las medidas necesarias para eliminar o reducir los efectos adversos que las actividades del proyecto pudieran generar al medio ambiente. De allí que las autoridades verificaran el cumplimiento de la legislación para que se

Artículo de la constitución	Vinculación
<p>Artículo 25, párrafo séptimo. <i>Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.</i></p>	<p>cumpla la garantía al derecho de toda persona a su derecho en esta materia.</p> <p>El proyecto se vincula indirectamente con este artículo ya que no se explotarán recursos, pero si se cuidara del medio ambiente en el desarrollo del proyecto.</p> <p>Se busca la autorización para mitigar el impacto que pudieran tener los efluentes que no sean tratados, mediante este proyecto, mismo que obedece a obtener una autorización en materia ambiental sujetándose a los tramites de las dependencias.</p>
<p>Artículo 73. <i>El Congreso tiene facultad: [...]</i> XXIX-G. <i>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>Se cumple con los instrumentos legales que se mencionan en este artículo, en materia de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California y Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.</p>

▪ **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).**

Al proyecto le aplican algunos artículos de la LGEEPA en el sentido de requerir de una autorización en materia de evaluación en materia de impacto ambiental, la cual indica en forma general, los proyectos o actividades que están sujetos a su cumplimiento. Igualmente lo detalla en su reglamento en la materia y que se verá más adelante.

La LGEEPA en sus artículos 28 y 30 a la letra dicen:

***“ARTÍCULO 28.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. 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:*

[Párrafo reformado DOF 23-02-2005](#)

(...)

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

Para cumplir con el artículo 30 de esta Ley es que se elabora y presenta la Manifestación de Impacto Ambiental.

- **Reglamento de la LGEEPA, en materia de evaluación de impacto ambiental (Ref.31-10-2014)**

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

[]

A)) **HIDRÁULICAS:**

VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales

Conclusión: se vincula al proyecto con este artículo en virtud de que la actividad propuesta está sujeta a obtener una autorización en materia de impacto ambiental y en el reglamento especifica el tipo de obra o actividad que es hidráulica, por consistir en el tratamiento de efluentes.

- **Ley de Aguas Nacionales**

Podemos mencionar en términos de Aguas Nacionales el siguiente artículo:

“ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.”

Vinculación: Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se contará con sanitarios móviles para los trabajadores de la obra, cuya limpieza estará a cargo de la compañía arrendadora, misma que será supervisada por la empresa responsable de la construcción. Por lo tanto, no se prevé la generación de descargas a cuerpos de agua directamente en el predio.

En el predio ya se cuenta con sanitario de parte del sitio de disposición final y este será utilizado en la etapa de operación.

Adicionalmente, entre las medidas enfocadas a cumplir con esta ley son:

No derramar aceite, líquidos ni basura sobre el suelo.

Evitar la acumulación de materiales que bloqueen los drenajes naturales en la zona de interés y que pudieran afectar el flujo del agua, para evitar arrastres de suelo y contaminación del agua, en caso de lluvias.

La carga de combustible durante la etapa de preparación del sitio y construcción, así como cualquier reparación o mantenimiento del equipo se realizará fuera del área del Proyecto en lugares con el equipamiento para evitar posible contaminación.

- **Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (LAN)**

En el sentido de que se utilizaran sanitarios portátiles en el sitio, se menciona el reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Este desarrolla las disposiciones de la ley correspondiente, considerando que el ámbito de aplicación de la presente regulación aplica no solo a aguas sino también a bienes nacionales de conformidad con la normatividad aplicable.

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

Vinculación: Los materiales y residuos de cualquier tipo generados por el proyecto, se manejarán conforme a la legislación. No aplica en la parte de la ubicación del sitio ya que no se encuentra cercano a cuerpos receptores y zonas federales

- **Ley General de Vida Silvestre**

En el sitio del proyecto no existen especies ya que es un ecosistema fraccionado sin flora y fauna original.

- **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) DOF 05-06-2018.**

No aplica para este proyecto, en virtud de que no se requiere el cambio de uso de suelo en terreno forestal para la actividad, no se trata de proyectos forestales ni fitosanitarios.

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos**

Debido a que el proyecto trata acerca del manejo de residuos de manejo especial, le aplican algunos artículos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, tomando en cuenta los siguientes:

Tabla 16. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Descripción del artículo	Vinculación con el Proyecto
<i>Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</i>	El proyecto se vincula con este artículo ya que se las soluciones gastadas en sí, son catalogadas como residuos peligrosos y serán manejados conforme a esta Ley y su Reglamento.
<i>Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</i>	Se espera una generación potencial de lodos con características peligrosas, las cuales igualmente se manejaran en los términos de la legislación aplicable.
<i>Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores</i>	La empresa contratará los servicios de un prestador de servicios para el debido manejo. Este prestador estará por definirse, y será uno

<i>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.</i>	autorizado ante la Secretaría.
<i>Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</i>	Los residuos peligrosos que se generen se manejaran conforme a la legislación ambiental. Potencialmente serán lodos con características peligrosas.

▪ **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)**

Tabla 17.

Artículo del RLGPGR	Vinculación con el Proyecto
<p><i>Artículo 42. Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</i> (....) <i>III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</i></p>	<p>Los residuos peligrosos serán manejados adecuadamente, mediante la prestación de servicios de una empresa autorizada en el ramo. Se espera que el proyecto genere menos de 400 kg de residuos peligrosos, sin embargo, se registrara el tipo de acuerdo a la generación real.</p>
<p><i>Artículo 43. Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento incluido en este artículo.</i></p>	<p>La empresa se registrará y auto-categorizará mediante la presentación de los requisitos que indica la Secretaría.</p>
<p><i>Artículo 83. El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:</i> <i>I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;</i> <i>II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y</i> <i>III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan provisiones específicas para la micro generación de residuos peligrosos.</i></p>	<p>Los residuos peligrosos se colocarán en almacén temporal con registro para contener derrames en su caso, e identificados debidamente. Solo se generaran residuos compatibles, de manera que no habrá que realizar actividades especiales para su separación.</p>
<p><i>Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.</i></p>	<p>Se cumplirá el presente artículo, de ser posible, se utilizara el almacén temporal de residuos peligrosos existente en el confinamiento.</p>
<p><i>Artículo 129. Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlos en sus bitácoras.</i></p>	<p>Se tendrá especial precaución para evitar fuga y derrame de soluciones contaminantes al suelo, dejando indicadas las medidas de prevención y mitigación de incidentes.</p>

Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.

▪ **Ley General de Cambio Climático**

De acuerdo con la Ley General de Cambio Climático la vulnerabilidad se define como *“Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación”*

▪ **Estrategia Nacional de Cambio Climático.**

De acuerdo con la visión que se plantea en el documento de Estrategia Nacional de Cambio Climático, en el rubro del Sector Privado/ Industria a los 20 y 40 años a partir del 2013 que se generó este instrumento, contemplan lo siguiente:

20 años	Las empresas manejan integralmente sus residuos. Se implementan esquemas de producción y consumo sustentable.
40 años	Las empresas tienen ciclos sustentables de producción.

De manera que va dentro de los objetivos del presente proyecto en el manejo de residuos de manera sustentable.

▪ **Programa Sectorial de Turismo 2013-2018.**

El proyecto no tiene vinculación con este programa de turismo, por lo que no aplica.

▪ **Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT).**

La realización del proyecto contribuirá a que se cumpla con el Objetivo prioritario 4: Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano; en virtud de que las soluciones gastadas que generalmente contienen agua, serán tratadas por el proyecto propuesto, en lugar de ser descargadas al ambiente en forma indebida y reducir el confinamiento de residuos peligrosos.

Este programa se alinea a las metas del Programa Nacional de Desarrollo, y en material ambiental, se enfoca a la conservación de la biodiversidad de manera que se aprovechen los recursos de manera sustentable.

Se mencionan seis objetivos principales del instrumento para estar acorde con el PND, para los cuales se plantean estrategias que comprenden líneas de acción, tipo de líneas de acción y las instancias encargadas del seguimiento. Los objetivos del PROMARNAT son:

Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.

Objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.

Objetivo 3. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.

Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.

Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.

Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.

De lo anterior se concluye que el proyecto se vincula con los objetivos 1 y 2, son los que más se apegan al proyecto.

- **Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.**

Esta ley no se vincula con el proyecto por el momento, de ser el caso se hará del conocimiento de la Secretaría.

- **Convenios o tratados internacionales, tales como Sitios RAMSAR, CITES, tratados fronterizos.**

El sitio no se ubica dentro de sitios RAMSAR, de hecho, el más cercano es el denominado Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Rio Colorado, localizado a 5 km al este del sitio del proyecto.

Las especies animales y vegetales de los alrededores no se encuentran en ninguno de los Apéndices del CITES. Y en el sitio no existen.

El sitio tampoco se ubica en zonas consideradas como arqueológicas o de patrimonio cultural.

- **Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California. Periódico Oficial de fecha 24 de**

junio de 1994.

De acuerdo con el artículo 1ro segundo párrafo, que dice:

“Todas las acciones de urbanización en áreas y predios que generen la transferencia de suelo rural a urbano, las fusiones, subdivisiones y fraccionamiento de terrenos, los cambios en la utilización de éstos, así como todas las obras de urbanización y edificación que se realicen en la entidad, quedan sujetas a cumplir con las disposiciones de la presente Ley, siendo obligatoria su observancia tanto para las entidades públicas como para los particulares”

En su momento, se realizó el cambio de uso de suelo de forestal a agrícola y posteriormente, el establecimiento de núcleos poblacionales incluyendo sitios para las actividades comerciales, industriales y agroindustriales en todo el valle de Mexicali. El sitio del proyecto ya contaba con las instalaciones que el promovente está utilizando.

▪ **Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California.**

En esta Ley se establecen las normas en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente que rigen el territorio estatal y regula desde el punto de vista ecológico y en materia de impacto ambiental los usos, reservas y destinos del suelo.

En su Artículo 1° establece que: La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección del ambiente del territorio del estado, Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para:

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 medio ambiente.

El artículo 42 menciona las actividades que requieren ser evaluadas y autorizadas por la Secretaría en materia de impacto ambiental, sin embargo, debido al tipo de actividad objeto del presente, el proyecto no requiere autorización en materia de impacto ambiental de parte del Estado, en todo caso ya se obtuvo una autorización por este nivel de gobierno para las lagunas de tratamiento de agua residual (no peligrosa) a donde se destinara el agua limpia resultante del tratamiento propuesto. Por lo que tampoco se vincula con sus reglamentos.

▪ **Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California 2022-2027.**

Este plan se presenta como un instrumento de política ambiental que integra estrategias y acciones de ámbito estatal, de carácter prioritario y estratégico, que se aplicarán en el territorio de los distintos municipios de la entidad, en vinculación con la normatividad federal, estatal y municipal.

Tiene como objetivo general el mantener el equilibrio del medio ambiente con nuevas formas y mejores prácticas en la generación y consumo de bienes y servicios, a favor de la salud y bienestar de las y los bajacalifornianos, a través de la aplicación de la normatividad, el diseño de políticas públicas de protección al ambiente y de adaptación, para lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos, y con una respuesta oportuna a los efectos del cambio climático.

El reuso del agua es una forma de aprovechamiento sustentable de este recurso, por lo que el proyecto contribuirá a realizar las mejores prácticas cumpliendo con la normatividad; aunque por la magnitud de proyecto no sea tan relevante a nivel regional.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1 Inventario Ambiental.

El terreno se localiza en lo que fueron terrenos socavados para la extracción de materiales pétreos, mismos que fueron utilizados para la construcción de la Carretera Federal No. 5 Mexicali-San Felipe y demás proyectos de construcción como parques industriales y fraccionamientos. Esto a más de 20 años de ocurrido y realizado por los ejidatarios por las necesidades de la construcción de los tramos de la mencionada carretera. La siguiente imagen satelital muestra como era el predio previo a los socavones:

Figura 17. Predio del proyecto y su ubicación previo a las actividades de extracción de los primeros pobladores.



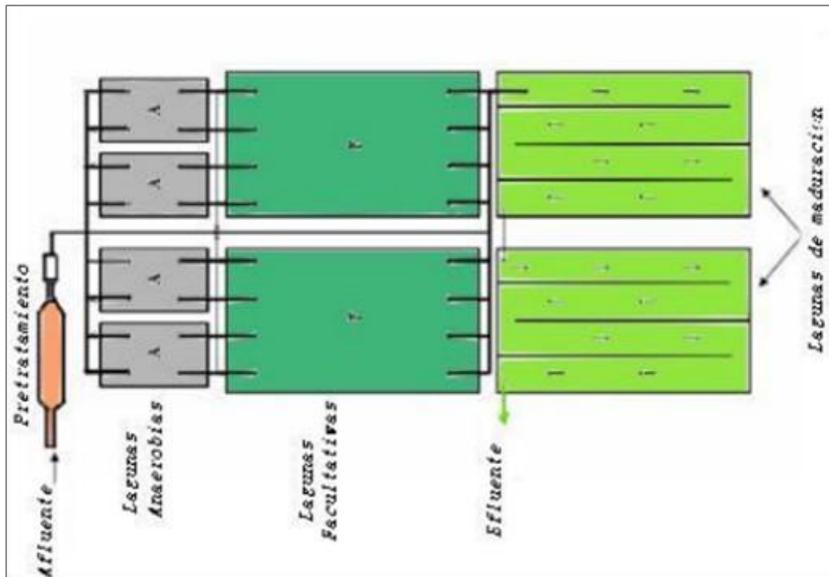
Fuente: elaboración propia con imagen de google

Figura 18. Condiciones actuales del sitio, donde el proyecto se encuentra inmerso.



En la Figura 18 se observa ya las lagunas de aireación extendida autorizadas, cuyo concepto de tratamiento es como el que se muestra en la siguiente imagen:

Figura 19. Descripción del sistema de tratamiento existente dentro del predio.



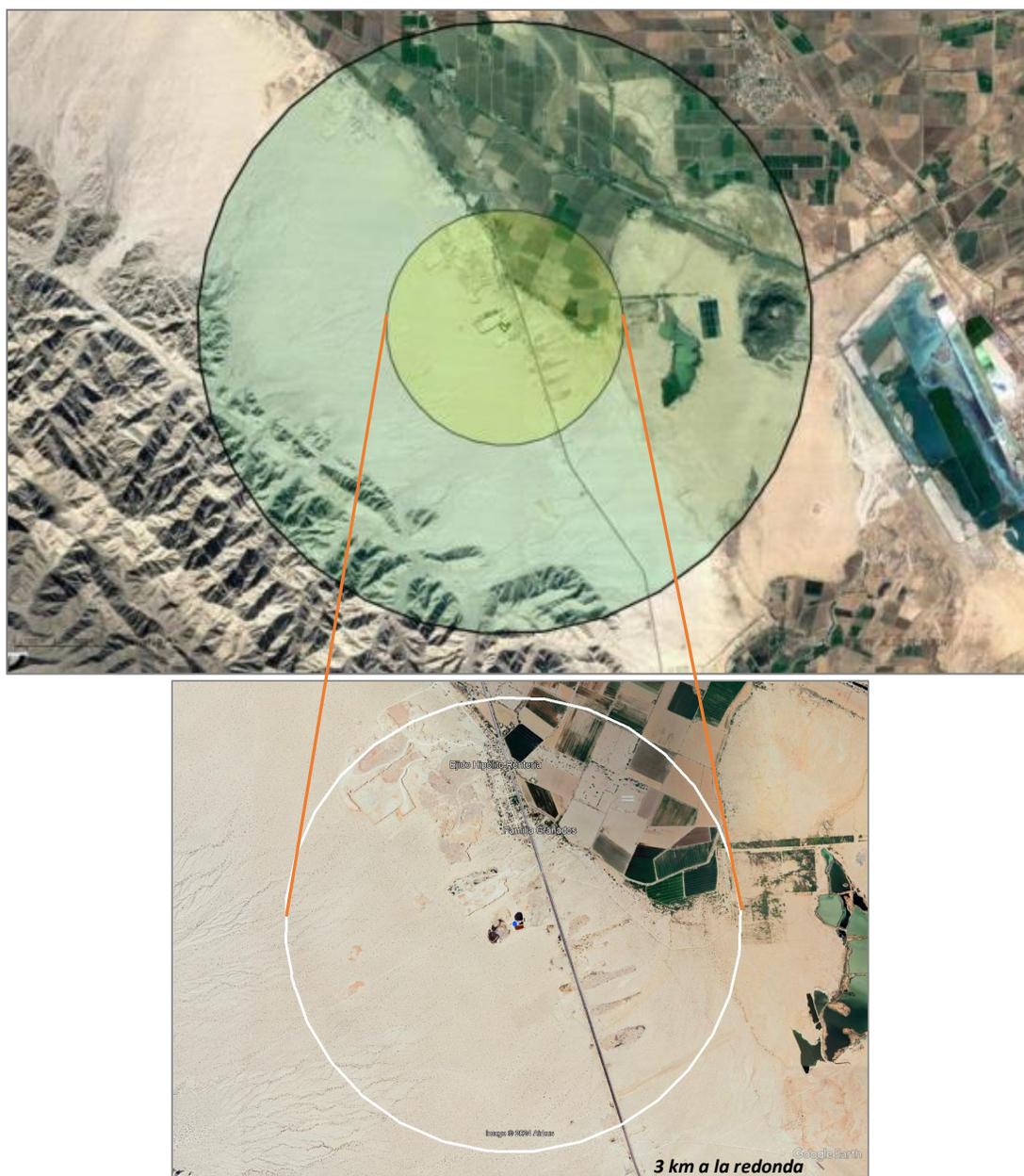
Los elementos abióticos afectados son el suelo y acuíferos potenciales y los bióticos que son la flora y fauna original, simplemente no existieron, ya que el predio estaba despalmado. Sin

embargo, en los alrededores se muestran los elementos florísticos originales, caracterizados como Matorral Xerófilo del cual proviene el matorral desértico micrófilo

IV.2 Delimitación del área de influencia.

La siguiente imagen muestra las áreas de influencia directa (3 Km a la redonda) y la de influencia indirecta (8 km a la redonda):

Figura 20. Áreas de influencia del proyecto.



IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental.

Para delimitar el Sistema Ambiental se toman en cuenta tres polígonos, donde se incluye la UGA 2.d del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, la subcuenca hidrológica RH07Bd: Canal Cerro Prieto y el polígono de estudio del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población (PDUCP) Mexicali 2025. De los cuales se genera una superficie de intersección de tal manera que se considera la parte Este de la subcuenca hidrológica dividiendo el polígono con el límite Noroeste del polígono del PDUCP Mexicali 2025. Esta superficie de intersección toma elementos que existen en las tres áreas de estudio por lo que es representativa de la zona.

Figura 21. Ubicación del sitio con respecto a los polígonos que definirán el SA.

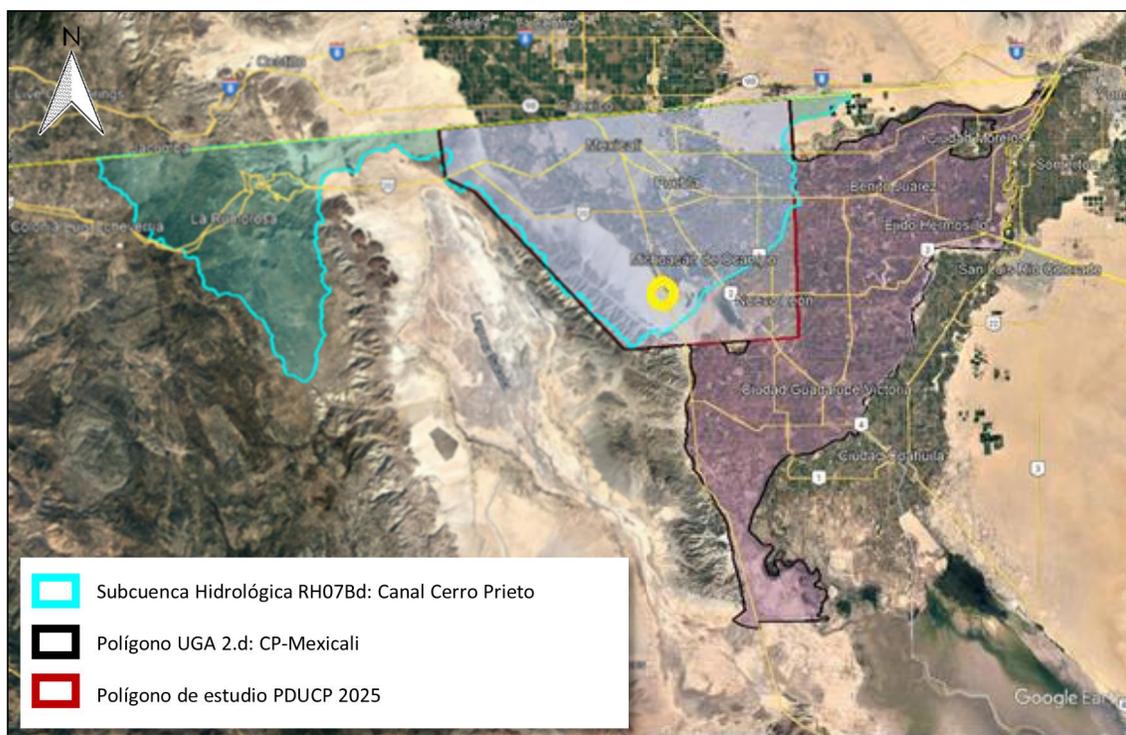
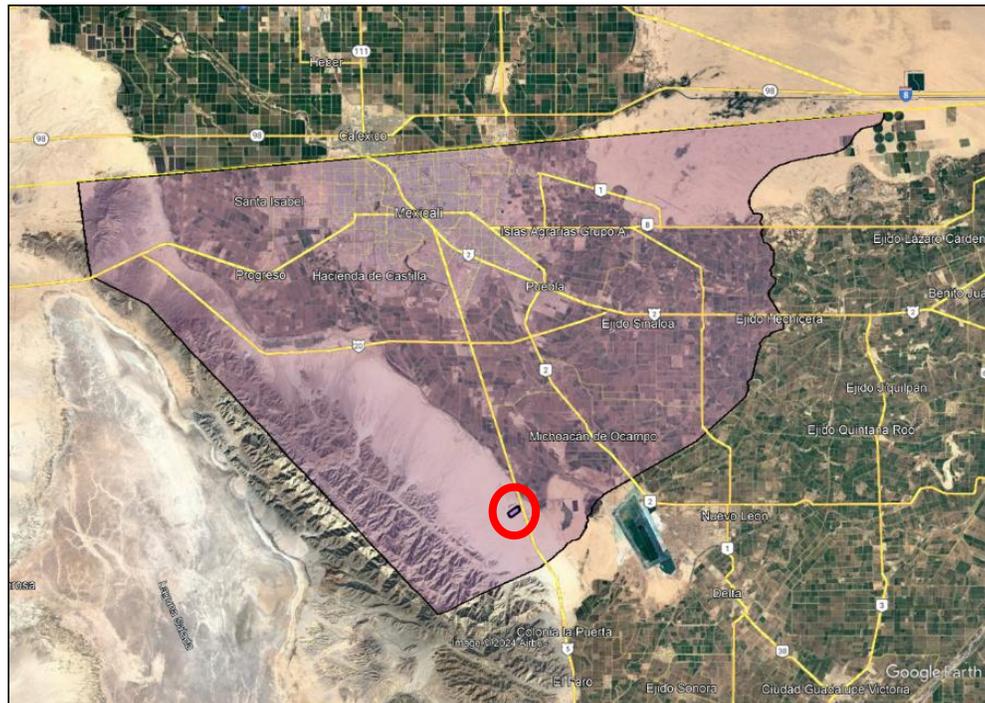


Figura 22. Ubicación del sitio con respecto al Sistema Ambiental.

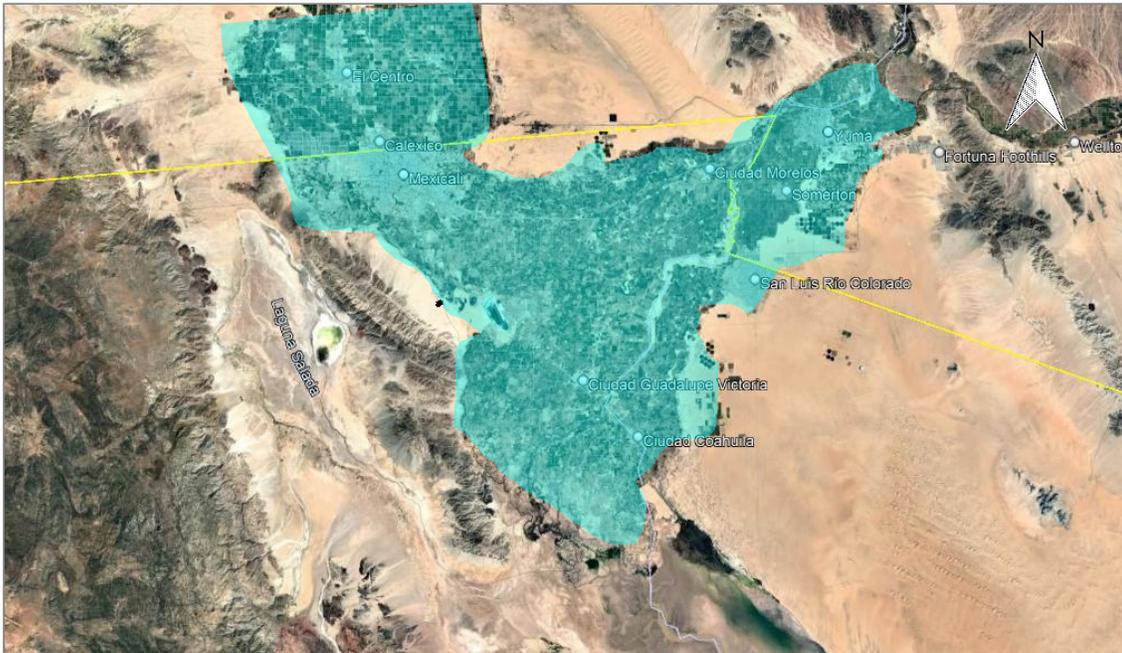


IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

Como ya se mencionó en capítulos anteriores la calidad ambiental original ya ha sido afectada tanto a nivel regional como a nivel del área del proyecto. La afectación fue generada por los cambios de uso de suelo, por actividades agrícolas, por el uso urbano incluyendo las carreteras, y posteriormente para la industria y comercio, que han afectado esta componente del gran bioma Desierto de Sonora Arizona dentro del subcomponente Mexicali y su Valle. La siguiente imagen muestra la magnitud de las afectaciones de suelo, flora y fauna que han ocurrido desde el principio de siglo veinte.

Figura 23. Se puede apreciar como la Región Hidrológica No.7 ya ha sido afectada



De manera particular dentro del área del predio y sus alrededores se observan los cambios de uso de suelo por la extracción de materiales pétreos, como se muestra en la Figura 24 (pg.63).

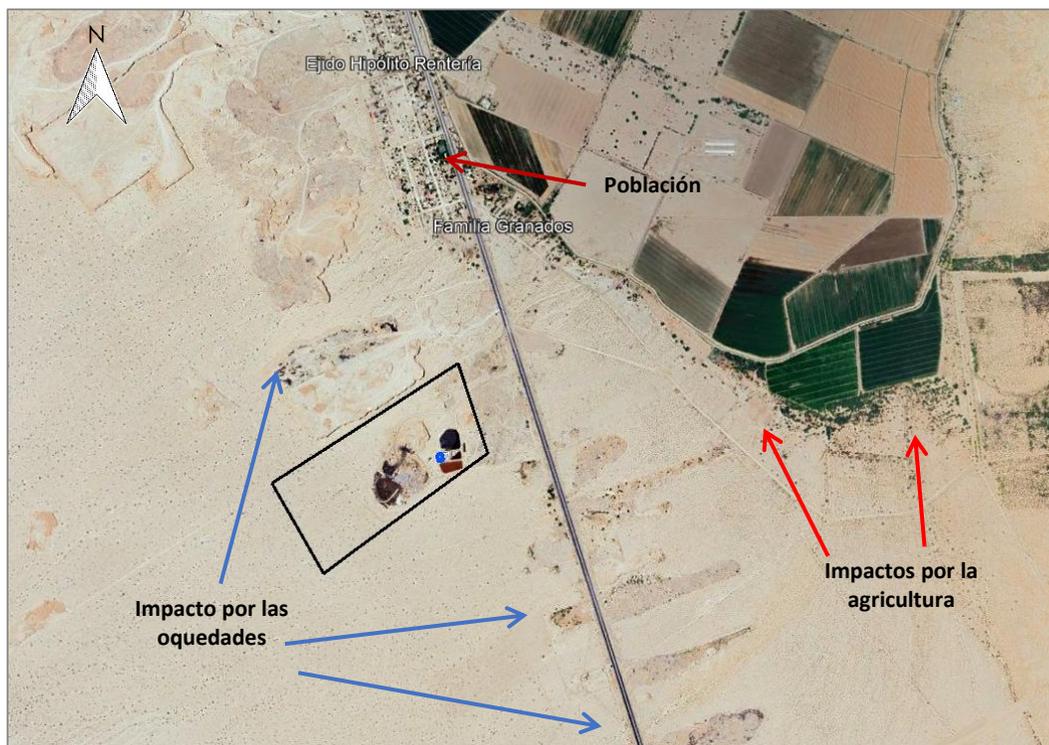
Originalmente esta área era parte del gran ecosistema del Desierto Sonora Arizona, con una flora de tipo de desierto Micrófilo. Una diferencia de suelo producto de los abanicos de aluvión que se han generado desde el cretácico cuando se formó la Sierra de Cucapáh.

Esto contrasta con los abanicos de limos y arcillas que se han depositado en el Valle de Mexicali, esto por las desglaciaciones ocurridas en el cuaternario, que han inundado con este tipo de material generando el atractivo de uso de suelo para la agricultura. Por ello esta parte del área donde se localiza el terreno está ya fuertemente impactada y se conoce como un ecosistema fraccionado.

Estas áreas contaban con una flora diferente, considerándose más un sistema ripario, antes que las aguas del Río Colorado fueran represadas en los Estados Unidos de Norteamérica.

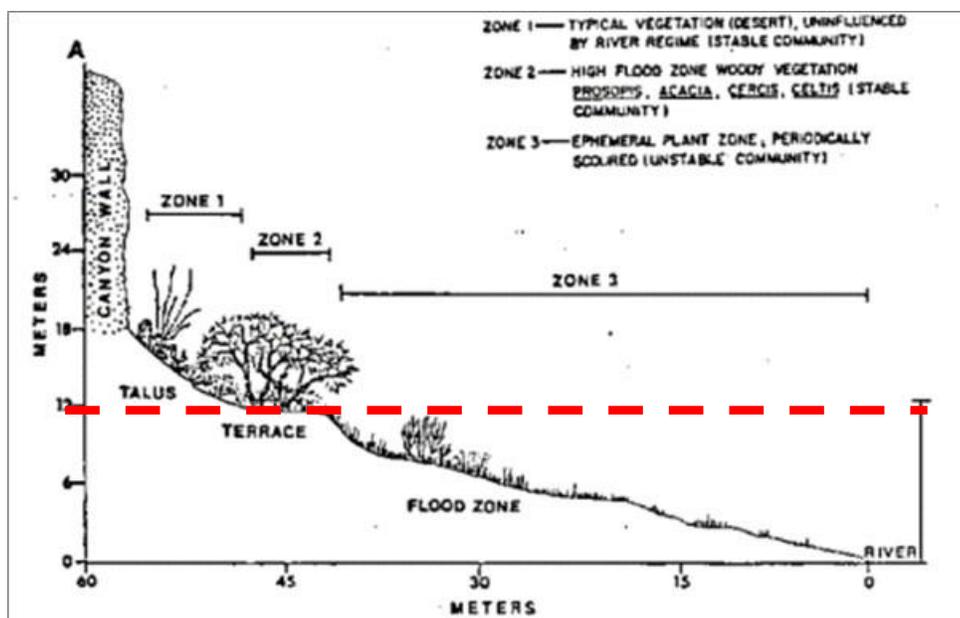
Las zonas riparias son las interfaces entre los ecosistemas terrestres y acuáticos. Como ecotonos, abarcan gradientes pronunciados de factores ambientales, procesos ecológicos y comunidades vegetales (Stanley V. Gregory, 1991). Estas superficies de interface, resultan con mayor biodiversidad de especies y densidades poblacionales que los habitats adyacentes. La vegetación sirve como un sustrato y alimento para la fauna, por lo que es considerado como un buen indicador de la salud de un ecosistema ripario (Sciences, 1991).

Figura 24. Escenario de la zona del proyecto.



La siguiente imagen nos muestra en alguna manera lo que fue el ecosistema ripario original.

Figura 25. Ecosistema original de la región.

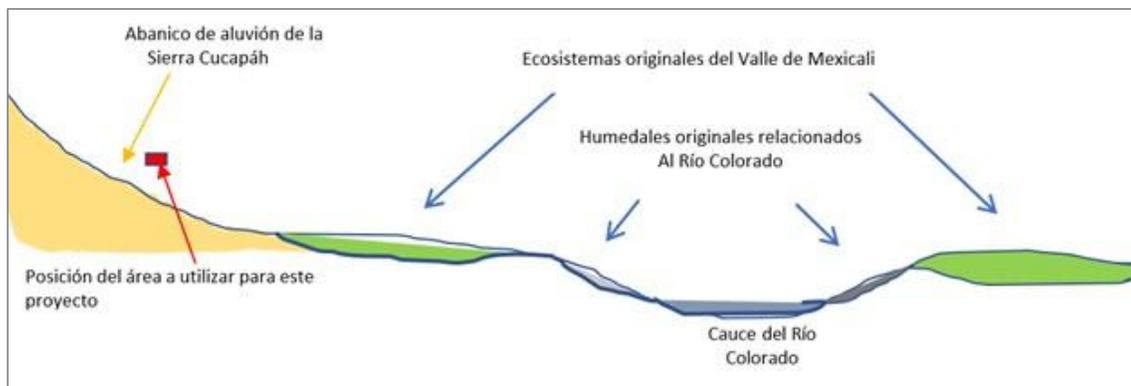


La línea punteada color rojo en la figura anterior, muestra lo que aplicó para Mexicali y su Valle, donde los abanicos de aluvión de la Sierra Cucapa y las planicies del valle conformaban los ecosistemas originales.

El mezquite palo dulce (*Prosopis glandulosa*), el mezquite Uña de Gato (*Acacia greggi*), han sido las especies dominantes, igualmente el mezquite Palo Amarillo (*Cercidium floridum*) y una especie muy común en esta parte del Valle de Mexicali y que más tiene que ver con las zonas de humedales del Río Colorado es Mezquite Tornillo (*Prosopis pubescens*). Este tipo de ecosistemas riparios preexistentes daban oportunidad de anidación a las aves, escondites para reptiles y anfibios, lugar de reproducción para insectos. Así mismo las variedades de mezquites ya mencionadas, daban una dieta rica en carbohidratos para una gran cantidad de insectos, reptiles, aves y mamíferos (Anderson, L.S., & Ruffner, 1987).

En pocas palabras los ecosistemas dominantes originales se pueden apreciar en la siguiente gráfica:

Figura 26. Tipo de ecosistemas en la región.



Es importante mencionar que, del ecosistema y subsistemas originales no queda más del 15 %, por lo mismo este proyecto y sus impactos en el suelo, agua, atmósfera, flora y fauna original, realmente los impactos positivos superarán los negativos.

La metodología utilizada para definir el área de influencia, fue en base a las herramientas y tecnologías:

1. El área que define la región Hidrológica No. 7, que establece lo determinado por la CONAGUA.
2. Las imágenes satelitales, las cuales nos permiten apreciar las topoformas, tipo de impactos, los límites y crecimiento de la mancha urbana, la presencia de áreas de cultivo y de extracción de materiales pétreos.
3. El uso de la información de las Cartas de INEGI.
4. Las cartas e información de Servicios Geológicos Mexicanos.
5. La bibliografía existente tanto en internet como en forma escrita en publicaciones.
6. El Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Mexicali 2025.

El estado del predio sin el proyecto se trata de un sitio modificado en los elementos de flora y por ende de la fauna, de manera que se considera un espacio baldío.

- **Análisis de áreas de influencia directa e indirecta.**

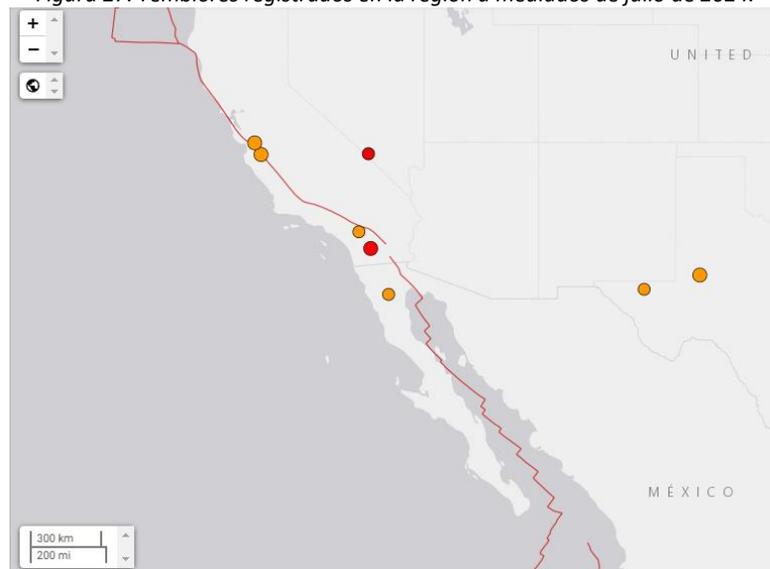
En el área de influencia directa se localizan las oquedades preexistentes, una parte de terrenos utilizados en la agricultura, el poblado denominado Hipólito Rentería y una mínima parte del Poblado de Cerro Prieto. No habrá afectaciones significativas por emisiones a la atmósfera, ruido, afectaciones a la flora, fauna ni a los poblados. El proyecto generará fuentes de empleo a los pobladores de Ejido Hipólito Rentería, por lo que la influencia en esta área será de tipo positivo por la eliminación de residuos, y consecuente reducción de emisiones de toneladas de CO₂ y por la generación de fuentes de empleo.

En el área de influencia indirecta abarca la planta de tratamiento de aguas residuales “Las Arenitas” a cargo de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali CESP, llega hasta las faldas de la Sierra Cucapáh, tierras de agricultura y el Poblado Cerro Prieto. Por la distancia cualquier impacto negativo del proyecto disminuye de manera exponencial negativa. (e^{-x}), y se considera despreciable.

- **Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro.**

En realidad, solo existen las fallas geológicas, entre ellas la Falla de San Andrés, que de acuerdo al Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS por sus siglas en inglés), ocurren cada 200 años, por lo mismo, al haber experimentado el terremoto de magnitud 7.2 en la escala de Richter en abril 4 del 2010, la incidencia de terremotos en el área realmente ha sido disminuida. Lo anterior se muestra en la siguiente:

Figura 27. Temblores registrados en la región a mediados de julio de 2024.



Épocas sensibles:

El proyecto se localiza en un predio desértico y por lo mismo se generan estas condiciones de riesgo:

Tabla 18. Condiciones de riesgo del sitio del proyecto.

Elemento a considerar	Descripción del riesgo	Época de riesgo	Magnitud	Tipo de escala
Altas temperaturas	En verano se alcanzan hasta los 52º C	Verano	5	Regional en Mexicali y su Valle.
Bajas temperaturas.	En invierno se alcanzan hasta los 0º C	Invierno	2	Regional en Mexicali y su Valle.
Lluvias de verano	Debido a que llegan los remanentes de tormentas tropicales y huracanes, pueden provocar lluvias profusas, deslaves y escorrentías de riesgo	Verano	5	Global por el cambio climático, pero ya con afectaciones sensibles en esta zona.
Lluvias de invierno	En invierno las lluvias son más dadas en la zona costa de la península de Baja California, pero afectan en una tercera parte o menos al área desértica.	Invierno	2	Regional en Mexicali y su Valle.
Sismos	Los sismos pueden ocurrir por el juego de más de 16 fallas existentes en la región. Se ha observado que estos ocurren con más frecuencia días antes y después de las lunas llenas y nueva; por la probable atracción gravitacional.	En los periodos lunares de luna llena y nueva	5	Regional en Mexicali y su Valle.
Vientos fuertes	Estos ocurren en las tormentas invernales y de verano con magnitudes de hasta 80 Km por hora.	Invierno y verano	4	Regional en Mexicali y su Valle.
Descargas eléctricas	Estas solo ocurren en las lluvias de verano.	Verano	4	Regional en Mexicali y su Valle.
Promedio ponderado			3.85	

Escala de la magnitud: 0 = Magnitud nula, 1 = magnitud no significativa, 2 = Magnitud baja, 3 = magnitud media, 4 = magnitud fuerte, 5 = magnitud severa.

Por lo que el proyecto conlleva un riesgo de magnitud media a fuerte.

Dado el tamaño del proyecto los efectos negativos son muy disminuidos, como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 19. Magnitud de afectación después del área de influencia indirecta.

Elemento a considerar	Descripción del riesgo	Magnitud de afectación más allá de la influencia indirecta
Emisiones a la atmósfera	Las emisiones laguna anaeróbica, generarán plumas cortas de Gas metano (CH ₄) y CO ₂	1 Tiende a disminuir de manera exponencial negativo con la distancia, con una ecuación: $Y = y_1 e^{-xc}$
Generación de residuos sólidos	Algunos lodos tratados que se ajusten a los parámetros de la NOM-054-	- 1

Elemento a considerar	Descripción del riesgo	Magnitud de afectación más allá de la influencia indirecta
urbanos	SEMARNAT-1993	Los mismos que se generen serán procesados en las instalaciones
Generación de residuos peligrosos	Serán aceites gastados, sólidos impregnados con aceite y residuos peligrosos incidentales.	0 Serán confinados en un sitio autorizado o bien utilizado como combustible secundario en el proceso de pirólisis ya autorizado dentro del mismo complejo de tecnologías que cuenta la empresa ya con autorizaciones.
Generación de aguas residuales y de proceso	Que se generen por la planta laboral, como sanitarias y de proceso.	0 Serán tratadas en la misma planta de tratamiento, enviándose a la Laguna 1 (Anaeróbica).
Afectación de la flora	No es significativo, ya que no existe.	0
Afectación de la fauna.	No es significativo, ya que no existe.	0
Afectación de centros de población	Será positivo ya que generará fuentes de empleo y representa una alternativa de una disposición y tratamiento para la generación de este tipo de aguas de la industria.	+ 2
Impactos en la economía	Positivo, representa inversiones e infraestructura para que empresas traten sus residuos de manera sustentable.	+ 2
Afectación el impacto global.	Será positivo ya que se reciclan las aguas residuales y se pueden volver a utilizar..	+2

- **Efectos significativos que potencialmente pueden presentarse más allá de área de influencia directa del proyecto, considerando aspectos tales como la dispersión de contaminantes, la afectación del tránsito de especies, etc.**

El tamaño del proyecto y el espíritu del mismo de reciclar las aguas residuales industriales, no representa un riesgo significativo de dispersión de contaminantes. Por otro lado, las condiciones del mercado demandan un proyecto de este tipo. El proyecto no afectará las especies de flora y fauna, ni representa riesgo para la población humana.

- **El periodo de tiempo en el cual el proyecto puede alcanzar a afectar espacios geográficos de manera acumulativa, permanente y/ o después de un periodo de latencia (manifestación tardía del impacto).**

No será el caso para este proyecto.

- **Límites administrativos: barreras de tiempo y espacio derivados de aspectos administrativos, políticos, sociales o económicos (no muy recomendable para la generalidad de los proyectos).**

No existen barreras de tiempo ni espacios derivados de aspectos administrativos, políticos, sociales o económicos. Un proyecto de este tipo es altamente deseable por los tres niveles de gobierno, la industria y la sociedad en sí.

- **Límites del proyecto: escalas de tiempo y espacio sobre las que el proyecto se extiende.**

El proyecto contempla una vida útil de por lo menos 35 años o más. Es muy probable que se vayan incluyendo equipos con nuevas tecnologías que bien pudieran mejorar y eficientizar los procesos. El espacio a ocupar es de 643 m², por lo que realmente no demanda mucho de manera proporcional con respecto al entorno.

- **Límites ecológicos: escalas de tiempo y espacio sobre las cuales funcionan sistemas naturales.**

Primero se define la ecología como una ciencia, entonces definir límites ecológicos es difícil y la guía aquí resulta un tanto confuso. Es importante mencionar que ya anteriormente se ha descrito los límites espaciales, que a nivel de esta región lo define la Región Hidrológica No. 7 y a nivel más particular son las interacciones de tipo de suelo que conforman actividades actuales de impacto como son los suelos limosos arcillosos producto de los depósitos de las desglaciaciones y los abanicos de aluvión que se conforman a lo largo de la Sierra de Cucapah; generando impactos en el suelo, el primero por la actividad de la agricultura y el segundo por la extracción de materiales pétreos.

Esto ya se planteó en capítulos anteriores, pero lo resumimos de la siguiente manera:

- 1.- El terreno se localiza en la Región Hidrológica No.7, que establece en términos de disponibilidad de agua la presencia de flora y fauna.
- 2.- El terreno se localiza dentro del bioma del Desierto de Sonora Arizona, en su componente Mexicali y su Valle.
- 3.- Que Mexicali y su Valle tienen dos tipos de suelos, uno conformado por depósitos deltaicos y el otro por los abanicos de aluvión que se han conformado en la Sierra Cucapah desde el Cretácico.
- 4.- Que estos ecosistemas ya están fraccionados por las actividades de la agricultura, comercio, la industria y la mancha urbana.
- 5.- Que el crecimiento de la población, el comercio y la industria genera más residuos de todo tipo, por lo que imperativo es contar con el uso de nuevas tecnologías para no impactar suelos y acuífero y con ello reciclar, reusar y generar nuevos productos.

- **Límites técnicos: limitantes impuestos por la impredecibilidad de algunos sistemas naturales y por las capacidades limitadas del estado del arte para medir el cambio ambiental.**

Los límites técnicos del área a nivel regional los definen la Sierra de Juárez y la de Cucapah, que generan la frontolisis para que el SA sea uno de las características de desierto. Como ya se ha mencionado estos ecosistemas y sus componentes ya están fraccionados y lo único impredecible es el cambio climático, donde sequías extremas combinadas con lluvias

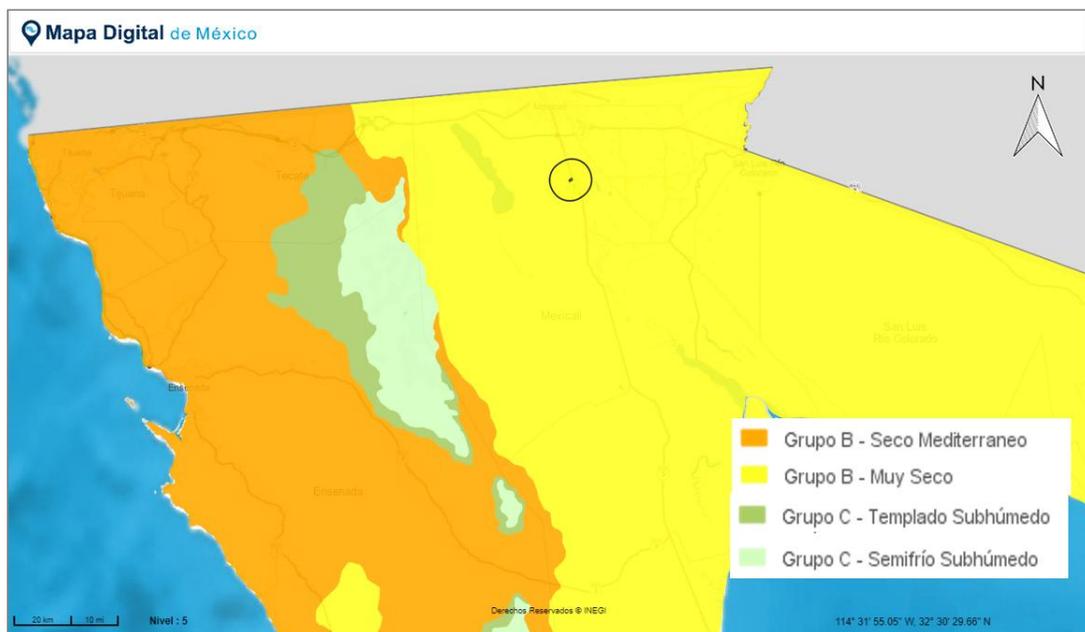
atípicas de verano, producto de los residuales de los huracanes y tormentas tropicales, que han sido ya muy persistentes en los últimos 15 años. Es con ello que el régimen de lluvias que antes ocurrían en invierno, ya se han visto muy persistentes cada año. El proyecto por el tamaño del mismo no generará un abono a los cambios.

IV.4.1.1 Medio abiótico.

Clima

En el predio de acuerdo con la carta de INEGI del Mapa Digital de México V6, tenemos un clima extremo, Muy Seco y cálido con lluvias de verano.

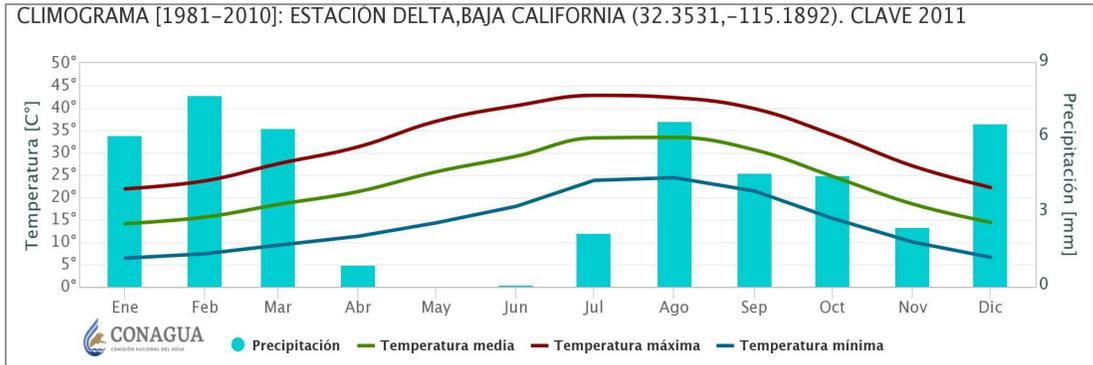
Figura 28. Mapa de clima (1921-1975)



Fuente: INEGI

La siguiente gráfica muestra los diferentes parámetros del clima para Mexicali cuyos datos se obtuvieron en un punto identificado como “Delta-Oaxaca” (CONAGUA, Climatología, 2010), y que bien aplican en el predio debido a su cercanía con este sitio de monitoreo.

Gráfica 1. Climograma 1981-2010 Estación Delta, Baja California

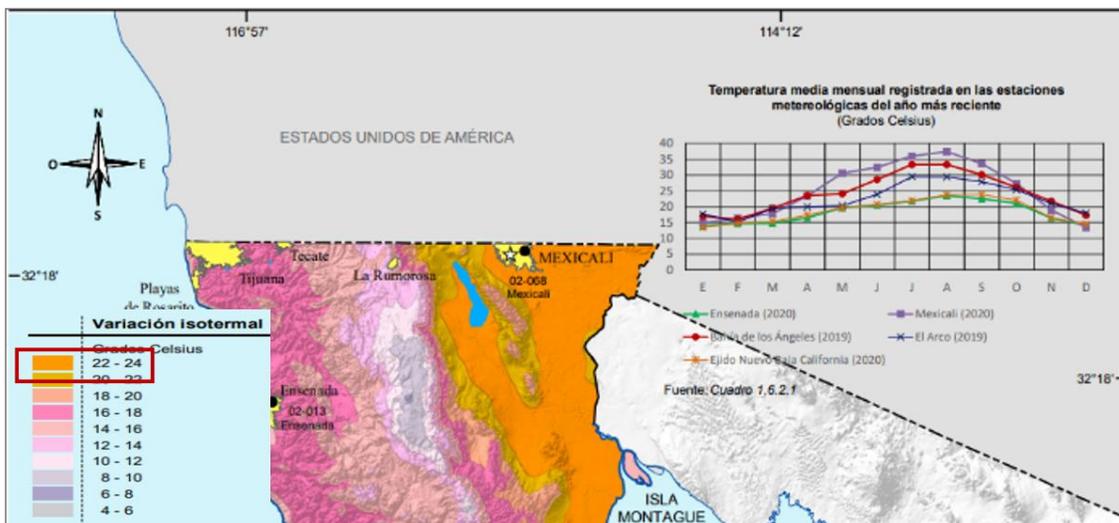


Fuente: (CONAGUA, Climatología, 2010)

Temperatura

La temperatura media normal del predio es de **26.0°C**, el periodo cálido del año se encuentra entre abril y octubre con temperaturas medias que superan los 20°C y máximas normal entre 28 y 52°C, los meses con mayor intensidad de calor corresponde a junio, julio y agosto donde las temperaturas máximas promedio rondan los 38°C, con registro históricos de 52.4°C. Una característica notable de este clima es ser muy extremo, durante el día es cálido con temperaturas elevadas y registros entre 0 y 17°C, en invierno como temperatura mínima en este periodo cálido, indicando oscilaciones de 14 o hasta 20°C entre el día y la noche.

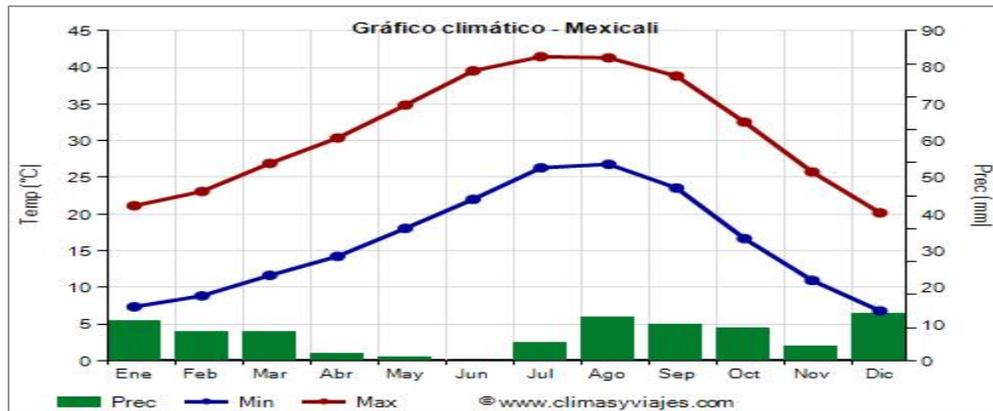
Figura 29. Distribución de la temperatura



El periodo frío del año comprende los meses de noviembre a marzo, el cual se caracteriza por ser seco, siendo los meses más fríos diciembre y enero con temperaturas medias de 12° a 13°C y temperaturas mínimas entre 4 y 5°C con valores extremos ocasionales de hasta 0° C grados,

las heladas son frecuentes en los meses de invierno, especialmente diciembre y enero. La siguiente gráfica muestra el comportamiento incluyendo las precipitaciones que igualmente son muy bajas:

Gráfica 2. Grafico climático-Mexicali.



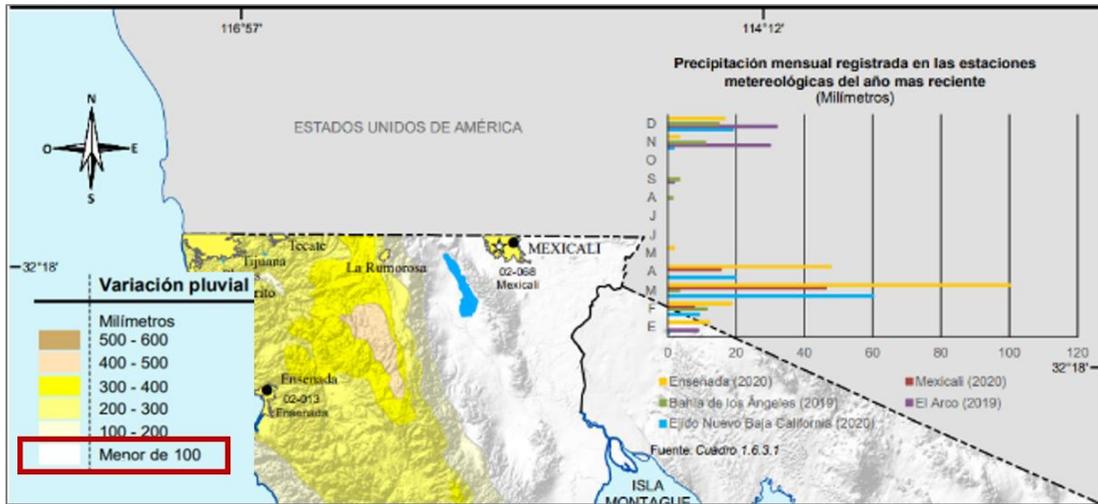
Fuente: (Pegasusweb, Climas y viajes, 2020)

Es importante mencionar que se rompieron record dos veces de temperatura este verano del 2022, siendo 52.2° C y la semana siguiente se volvió a romper con un 52.4° C.

Precipitación

En el predio la precipitación normal anual tiene un acumulado de **75 mm**, o sea mínimas como se aprecia en la gráfica. El régimen de lluvias es en invierno durante los meses de diciembre a marzo; siendo las más intensas en enero y febrero. En algunos años y de manera más frecuente se están registrando lluvias de los remanentes de ondas tropicales y residuales de huracanes; y comprende los meses de mayo a octubre. De manera inversa la baja precipitación y las altas temperaturas favorecen la evaporación. Como ya se mencionó Los meses de mayor precipitación son junio, julio y agosto, con precipitación entre 25 y 30mm mensuales, meses que son coincidentes con los registros más altos de temperatura.

Figura 30. Distribución de la precipitación



El predio como ya se mencionó se encuentra en una zona con las menores precipitaciones (menos de 100mm), con respecto tanto a la media anual del país (que es de 773.5 mm).

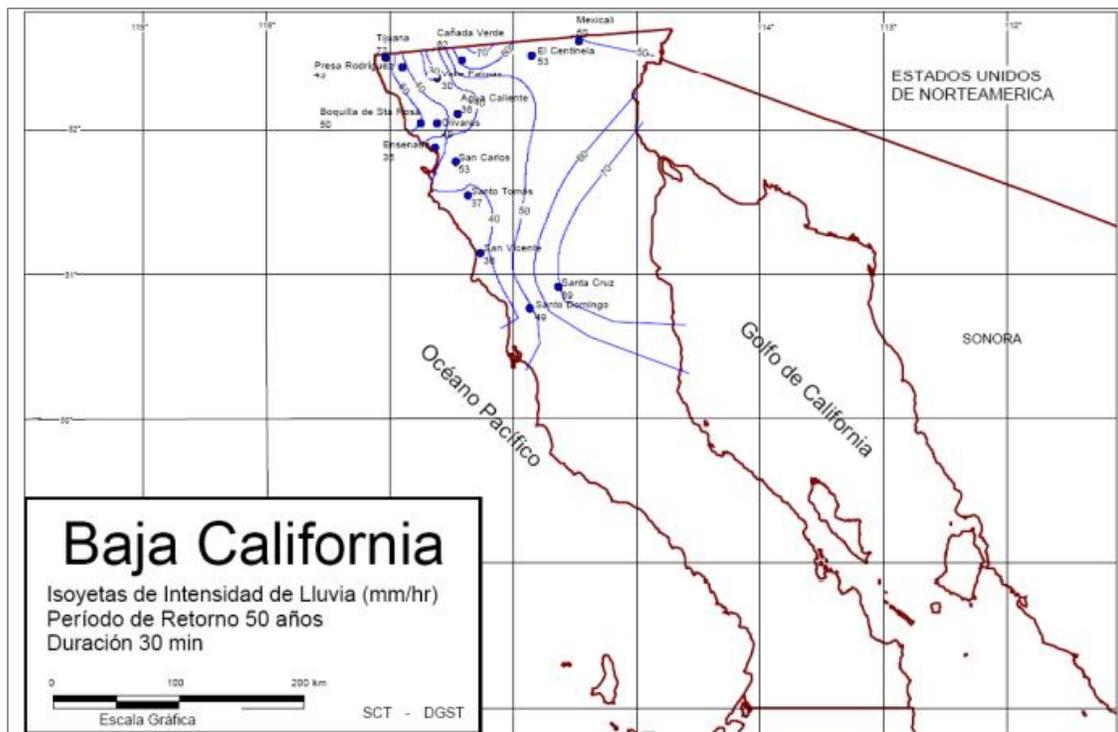
Figura 31. Isoyetas en la zona del proyecto.



Fuente: (INEGI, Mapa Digital de Mexico, s.f.)

Sin embargo, en las isoyetas que se dan para los períodos de retorno de 5 años de las lluvias en una hora pueden llegar a ser muy elevados, por lo tanto, lo que representa un cierto riesgo por lluvias; donde las mismas para el predio se calculan entre 60 y 70 mm/hora/50 años, lo cual no genera riesgo de inundaciones. Esto se aprecia en la siguiente figura:

Figura 32. Isoyetas de intensidad de lluvia del norte de Baja California, Período de retorno de 50 años.



Fuente: (Mexicali, 2011)

Debido a su alta variabilidad interanual y espacial que genera el cambio climático, se pueden presentar lluvias inusualmente altas, que en períodos de 24 horas pueden igualar o rebasar lo que “normalmente” se presenta en un año. El valor máximo registrado para un año (1992) ha sido de 237 mm, y el más bajo se presentó en el año 2002, con solamente 6.2 mm. Un fuerte indicador relacionado con las máximas intensidades de lluvia en la temporada invernal en el estado de Baja California en general, y del municipio de Mexicali en particular, es el fenómeno del ENSO (El Niño/Oscilación del Sur).

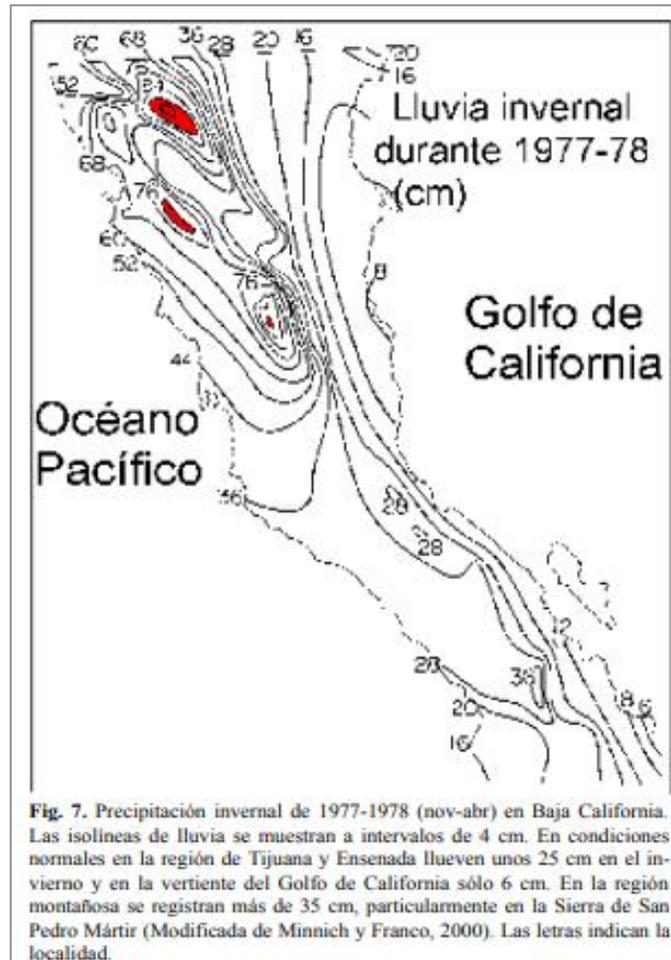
Fenómenos climatológicos

Fenómeno de El Niño:

El predio definitivamente puede ser afectado por el Niño-Oscilación del Sur (ENSO) es una variación irregular, periódica en la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico oriental y tiene dos fases distintas. El Niño, que se caracteriza por el debilitamiento de los vientos ecuatoriales, es una fase de calentamiento que reduce la productividad de los ecosistemas marinos de todo el Pacífico oriental hasta el norte de Alaska. Al contrario, la Niña muestra las condiciones inversas y se caracteriza por el refuerzo de los vientos ecuatoriales, lo que resulta en aguas frías y condiciones oceánicas generalmente más productivas. Las oscilaciones entre El Niño y La Niña ocurren aproximadamente cada 2-7 años, aunque el intervalo entre cada uno es algo irregular (Girón-Nava & Johnson, 2016).

Sin embargo, en una condición del Niño que se dio en los años 1977-1978 en los mismos meses de lluvia se dan lluvias de 8 a 16 mm, por lo cual llueve más pero no representan condiciones de riesgo severo para el proyecto.

Figura 33. Precipitación invernal en Baja California de 1977-1978.



Fuente: (Reyes-Coca & Troncoso-Gaytán, 2001)

Niebla

La niebla es prácticamente nula como un fenómeno, media de la frecuencia para cada uno de los meses es prácticamente inferior a 4 anuales; por lo que no es un problema para este proyecto, dada la naturaleza del mismo.

En resumen, se cuenta con un clima seco cálido, pero no extremo, que no sobrepasan los 36° C y con temperaturas mínimas promedio de hasta 0° C. Las lluvias máximas se dan en los meses de enero, febrero y marzo y algunas lluvias en los meses de junio a agosto, que tiene que ver con el régimen de huracanes y tormentas tropicales que se dan en el Pacífico y que los residuales de los mismos elevan las lluvias en estos meses. La siguiente grafica obtenida de los

archivos de CONAGUA, resume todo lo anteriormente expuesto. Aun así, es ocasional que se presente neblinas cerradas en los meses de diciembre, enero y febrero y que se presenten en el predio a desarrollar.

Geología y geomorfología

La Provincia Extensional del Golfo, que abarca la margen oriental de la península de Baja California y la margen occidental de la parte continental de México, está definida por estructuras formadas durante el Mioceno que inicialmente se produjeron a partir de un proceso extensional. El sistema se convirtió después en transtensional con la definición del límite entre las placas de Pacífico y de Norteamérica. Esta evolución dio lugar a un rift oblicuo, caracterizado por el sistema de centros de dispersión y fallas transformes del Golfo de California, y al sistema San Andrés.

Los centros de dispersión en el Golfo de California se caracterizan por un magmatismo cuaternario y por actividad geotérmica. A partir del centro de dispersión ubicado más al norte de la serie distribuida a lo largo del golfo, se inicia el complejo sistema de fallas de San Andrés, que representa la expresión norte del marco transtensional.

Se ha propuesto que la parte norte del escarpe de Sierra Juárez es la placa superior de una falla de bajo ángulo (de tipo detachment) con raíz bajo las Sierras Peninsulares, formando la depresión de la Laguna Salada. El escarpe en esta región tiene más de 1000 metros y contiene una serie de fallas subparalelas de orientación NNW sintéticas y antitéticas a la falla de bajo ángulo Cañada David.

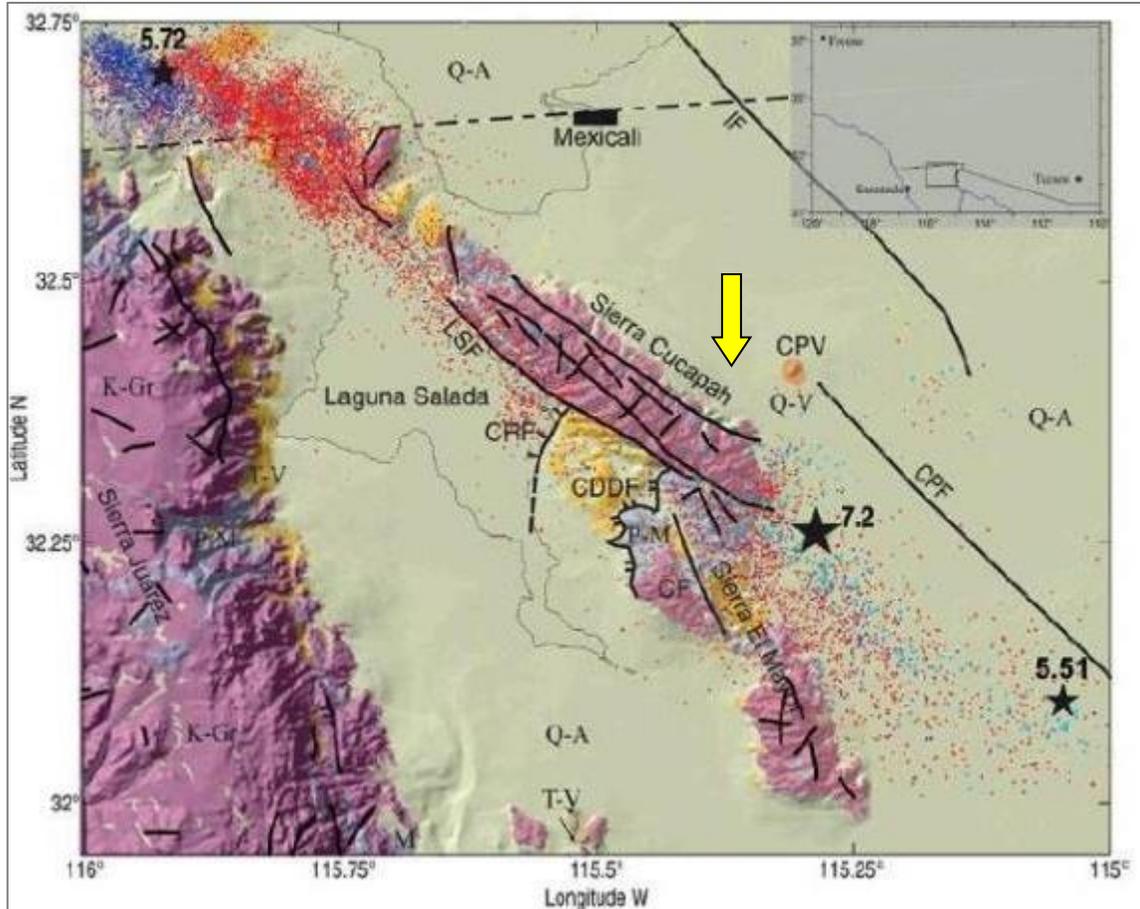
En el límite oriental, la presencia de la zona de falla tipo de desprendimiento con deslizamiento al oeste o al WNW implica que el basamento granítico-metamórfico expuesto en las sierras Cucapah y El Mayor, forman el bloque de piso, levantado por erosión tectónica.

En el borde SW de la Sierra Cucapah existen zonas de fallamiento dextral-oblicuo con orientación NW y tendencia paralela al sistema de falla San Andrés, principalmente la Falla Cucapah y la Falla Laguna Salada (Alvarez Rosales, Camacho Hernandez, Gallardo Federico, Macias Valdez, & Herrera Carrillo, 2012).

La Sierra de Cucapah que limita al Oeste del sitio objeto del presente estudio, es una estructura batolítica de menor tamaño que se originó desde el Cretácico inferior y superior con antigüedades desde los 79 hasta los 144 millones de años. La sierra está rodeada de depósitos del cuaternario, que fue cuando ocurrieron las desglaciaciones y que trajeron las grandes inundaciones del Río Colorado, acarreando grandes cantidades de limos y arcillas, mismas que se depositaron en Mexicali y su Valle; esto hace 10,000 años aproximadamente.

La sierra en sí cuenta con una gran actividad sísmica, esto por ser un sistema de fallas geológicas, misma que en el terremoto de 7.2 grados Richter del 2010, generó un deslizamiento hacia el norte de 1 metro. En la siguiente figura se muestra el conjunto de fractura y fallas que integran la Sierra Cucapah, las mismas corren paralelas a la de Cerro Prieto y la del Mayor:

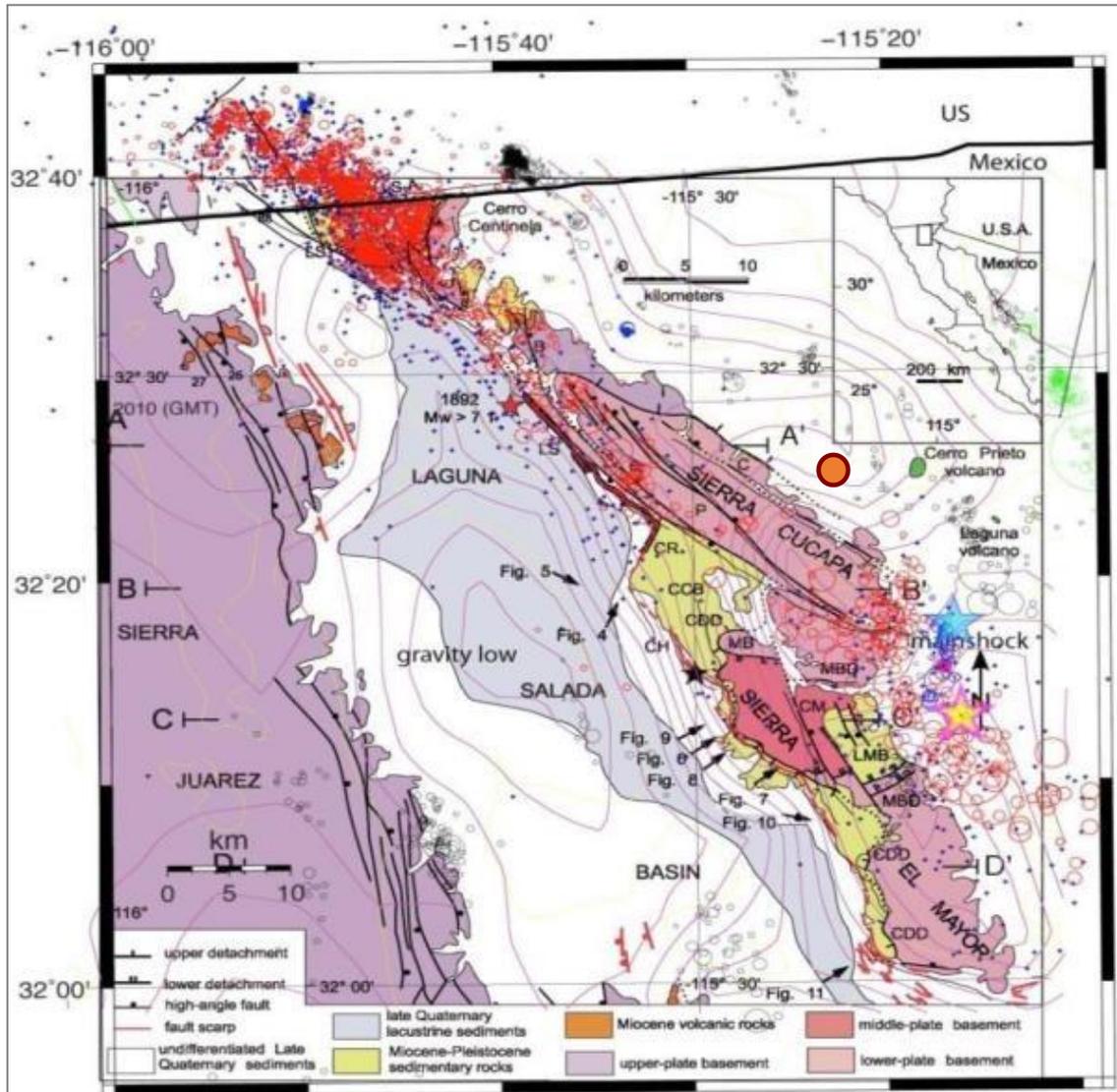
Figura 34. Geología de Mexicali y su valle.



La Figura 35 (pág.77) muestra la constitución de elementos geológicos de la Sierra de Cucapah, que incluye el sistema de fallas y algunas formaciones estructurales. Las flechas negras representan esfuerzos vectoriales y desplazamientos potenciales. Todo lo que está de blanco son los sedimentos del cuaternario que se depositaron como ya se mencionó anteriormente.

Igualmente se observa cómo el terreno se localiza en terrenos con elementos sedimentarios no consolidados, que son parte de los abanicos de aluvión; así como la cercanía con la Falla de la Sierra Cucapah, que es de 4.64 Km con respecto al terreno.

Figura 35. Elementos geológicos de la Sierra de Cucapah.



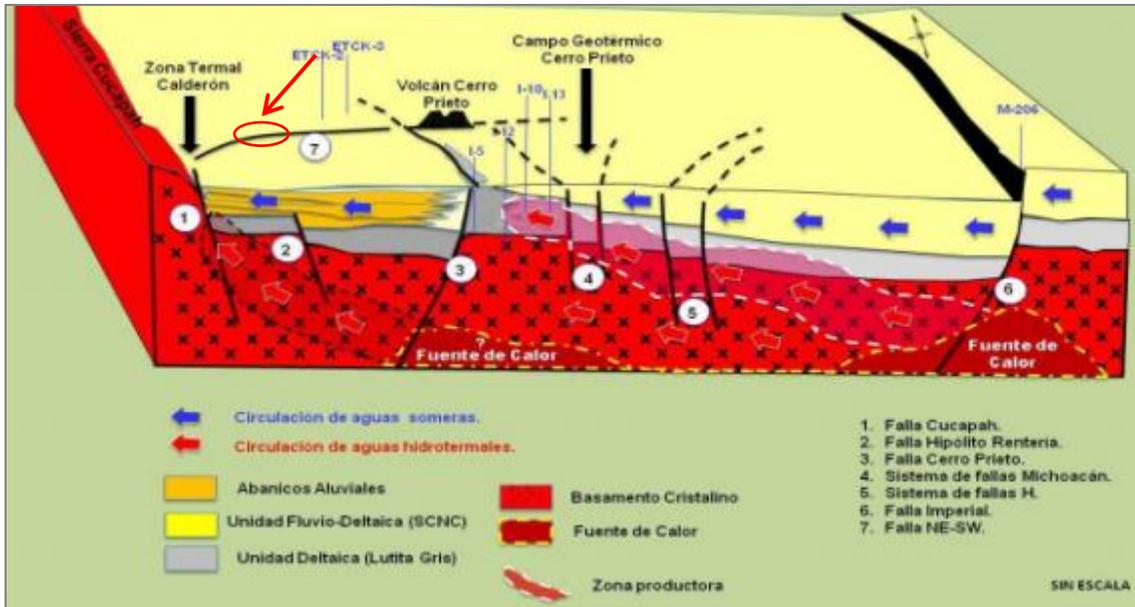
La siguiente imagen satelital muestra los mayores riesgos para el predio, que bien pudieran ser para el proyecto:

Figura 36. Fallas y elementos geológicos cercanos al sitio del proyecto.



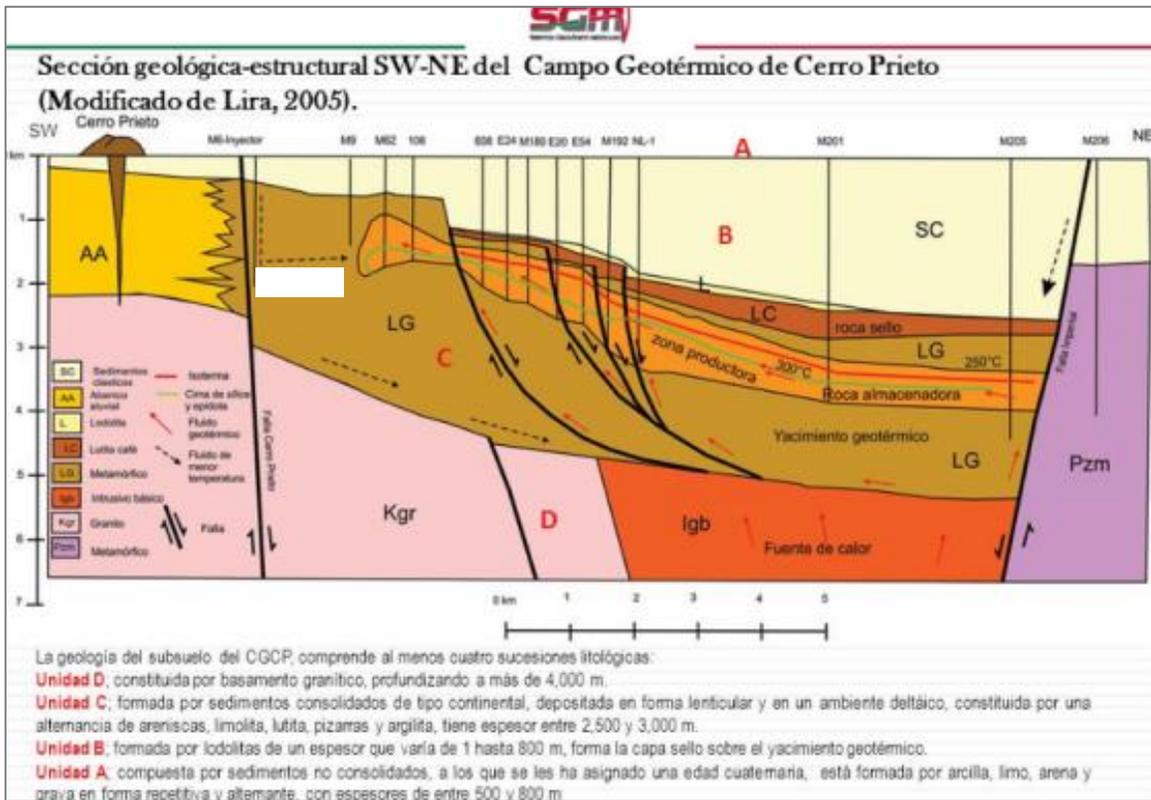
Se observan las fallas de Cucapah, la de la Laguna Salada y la falla de Cerro Prieto como una componente de la Falla de San Andrés. Por otro lado, se observa el volcán de Cerro Prieto a una distancia de 6.01 km. Es importante señalar que el Volcán de Cerro Prieto se considera inactivo y por el momento no representa un riesgo.

Figura 37. Perfil geológico de la zona.



La anterior figura muestra el perfil del área en tercera dimensión; mientras que en la siguiente se observa con más detalle la constitución lítica de los terrenos en corte e igualmente la serie de fallas y fracturas que conforman la Falla de Cerro Prieto.

Figura 38. Sección geológica-estructural SW-NE.



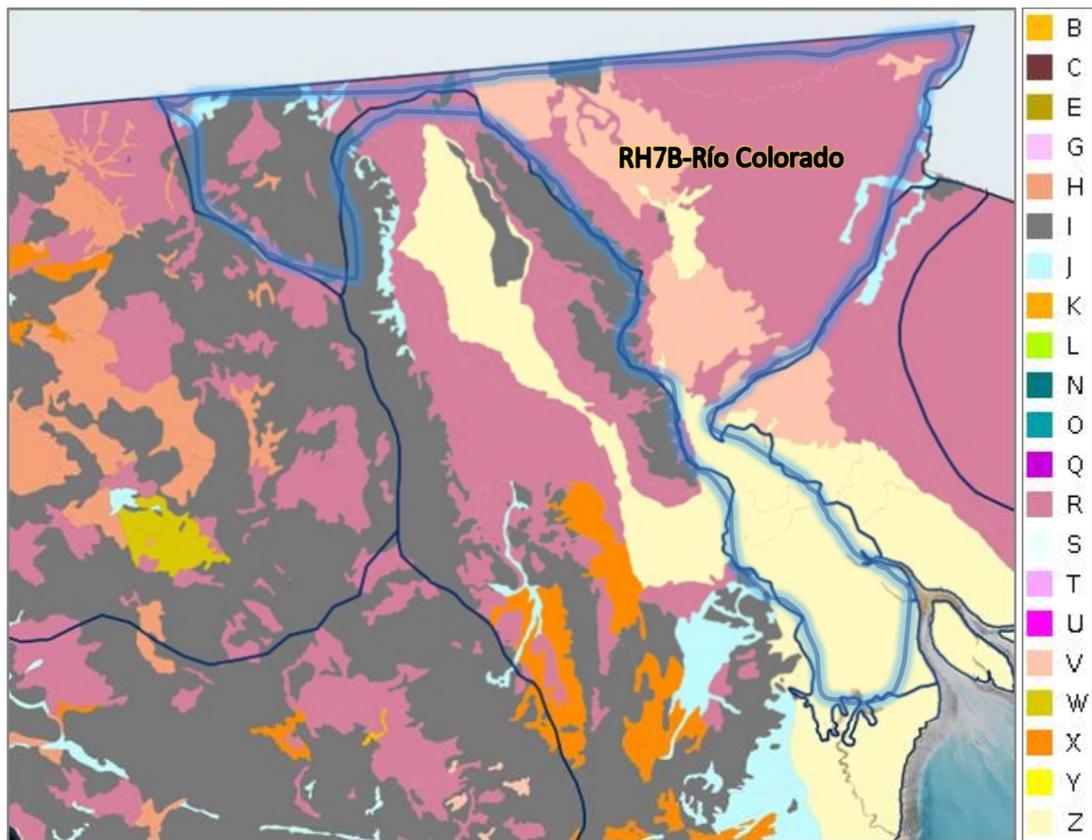
En resumen, las fallas de Cucapah y Cerro Prieto son las de mayor riesgo, sin embargo, se localizan a una distancia suficiente para que disminuya el riesgo, ante un movimiento telúrico.

Suelos

El suelo, como un componente del ecosistema, debe entenderse como un cuerpo natural que se encuentra en la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activo, el cual es el resultado de la interacción de factores ambientales, tanto geológicos, fisiográficos, climáticos, biológicos y el material parental que proviene de la roca madre, con la capacidad implícita de servir como medio para el desarrollo de plantas.

La siguiente imagen muestra los límites de la Cuenca Hidrológica RH7B, y el tipo de suelo en el área del proyecto:

Figura 39. Tipo de suelo en la cuenca del proyecto.



Fuente: elaboración propia con información de CNA 1998

A Nivel de cuenca:

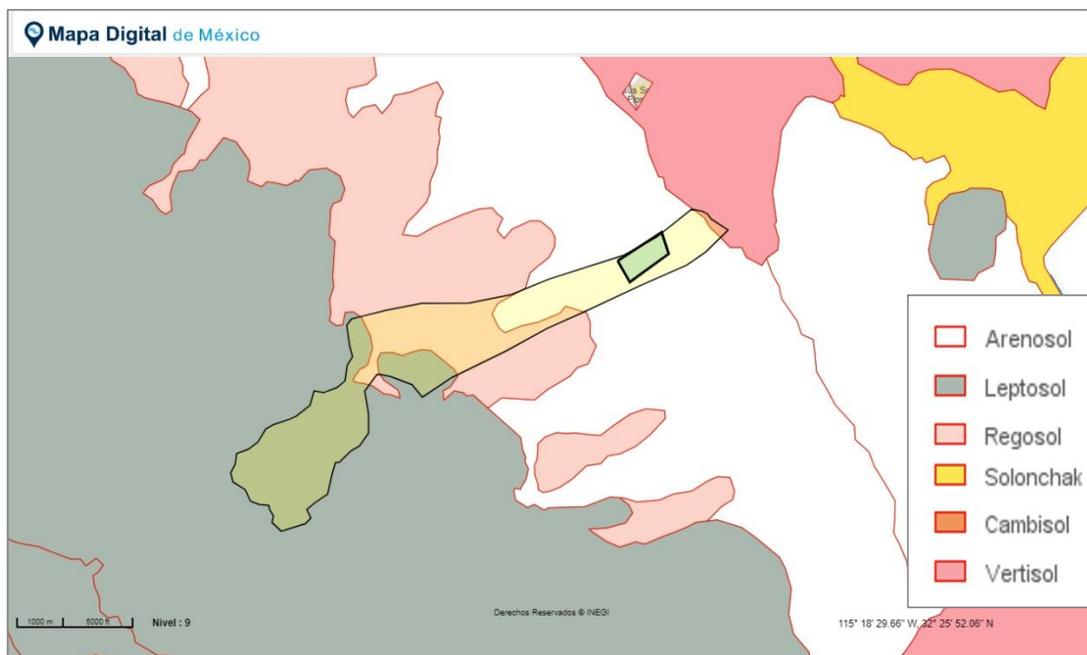
El suelo en la cuenca RH7B está constituido en su mayoría por regosol eutrico y calcarico al norte y de Solonchak ortico en la parte sur, con un poco de Litosol al Oeste en las sierras Cucapah, Las Tinajas y Cerro Prieto; y Vertisol crómico en el centro-oeste de la cuenca.

La Sierra de Cucapah constituida por suelo tipo Litosol (Leptosol), el Valle constituido por limos y arcillas en su mayor parte, como resultado de las grandes avenidas de los deshielos post época glacial, es por ello que el mismo lo constituyen en su mayor parte suelos de tipo Vertisol. Hacia el este en dirección a San Luis Río Colorado Sonora se encuentran suelos de tipo Cambisol (Regosol+Arenosol) de textura media.

A nivel de Microcuenca:

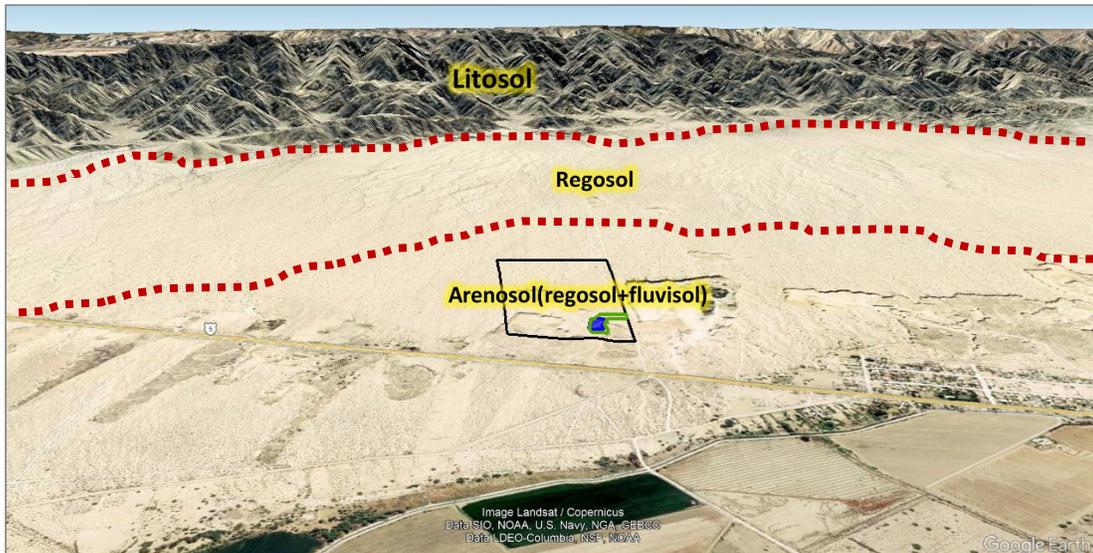
Los suelos son sistemas complejos donde ocurre una vasta gama de procesos físicos y biológicos que se ven reflejados en la gran variedad de suelos existentes en la tierra. Son muchos los procesos que pueden contribuir a crear un suelo particular, algunos de estos son: la deposición eólica, sedimentación en cursos de agua, meteorización y deposición de material orgánico. Estos fenómenos dan origen al desarrollo edáfico dentro de la microcuenca de la zona del proyecto, en él, se conjugan las características de los suelos de zonas áridas, que en este caso es de tipo Arenosol (Regosol+Fluvisol), por estar constituido por suelos sedimentarios de los abanicos de aluvión que conforman el terreno. La siguiente imagen muestra el polígono de 41 hectáreas donde se ubica el proyecto sujeto al despalme.

Figura 40. Suelos en la microcuenca.



Los suelos presentes en la cuenca son muy similares, su régimen árido, indica la falta de humedad a lo largo de todo el año. Es Arenosol (Regosol+Fluvisol) de textura gruesa, por ser parte de un abanico de aluvión, como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital.

Figura 41. Se indica la configuración del suelo en el sitio del proyecto.



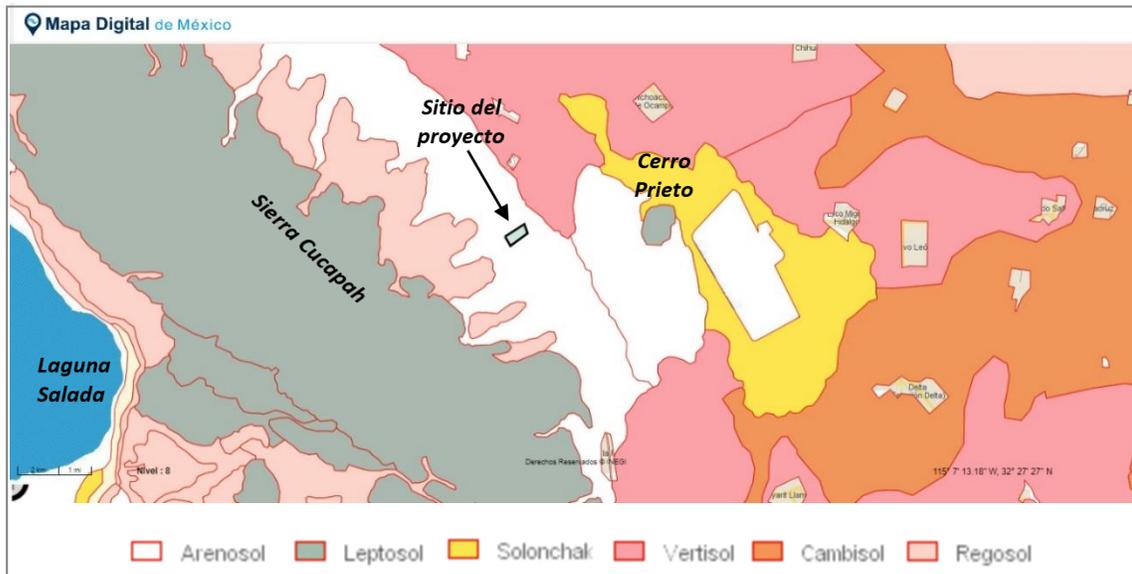
El suelo está constituido en su mayor parte por arenas finas, un poco de gravas, limos y en menos proporción arcillas.

El terreno se localiza en un suelo denominado como “Arenosol” con una combinación de Regosol eutrítico. Son suelos formados a partir de materiales no consolidados, por lo mismo son más recientes y menos evolucionados. Es frecuente en ellos la existencia de un único horizonte A sobre la roca madre, por lo que suelen tener muy poca profundidad.

Ocupan posiciones fisiográficas muy inestables, como cerros y laderas de gran inclinación, por lo que están sometidos a continua erosión. Son suelos poco frecuentes y están muy diseminados, ocupando zonas de pequeña superficie. Por lo tanto, son pobres, con escasas posibilidades de cultivo debido a la elevada pendiente y escasa profundidad.

Además, se caracterizan por ser suelos ácidos y muy pobres en materia orgánica. Tal es el caso que se estudia.

Figura 42. Muestra la edafología de la zona del sitio a nivel valle de Mexicali.



El Arenosol del terreno es característico del abanico de aluvión que es conformado por arenas gravas limos y arcillas, que se han erosionado, desde el Cretácico que se conformó la Sierra. Dentro de este ecosistema se registraron en el terreno 4 especies siendo el *Atriplex* o costilla de vaca la más numerosa, siendo la Gobernadora disminuida por la presencia de la primera; lo cual quiere decir que hay un suelo que permite una buena proporción de estas especies, sin embargo, no hay un número grande de ellas o lo que se entiende como biodiversidad simple. La constitución del mismo hace de este suelo uno muy permeable, lo que combinado con la falta de lluvias no da lugar a la presencia de muchas especies, excepto las más resistentes. Hemos notado para el área que en suelos muy permeables han llegado encontrarse solo a la Gobernadora (*Larrea tridentata*), por su gran resistencia a y adaptabilidad a soportar largos periodos sin agua y por lo mismo se adaptan a suelos altamente permeables, como es el caso de este tipo de terrenos.

Como se menciona anteriormente, el terreno se localiza en lo que es un abanico de aluvión que se generó en la Sierra Cucapah, por lo mismo es fácil observar que en su mayor parte son clastos no consolidados, constituidos en la siguiente proporción:

- | | |
|--------------------|------------------------|
| Canto rodado: 10 % | Peladilla o china: 5 % |
| Grava: 20 % | Arena: 35 % |
| Limos: 15 % | Arcillas: 15 % |

El suelo será afectado por trabajos de obra civil, nivelación, compactación y la instalación de la losa de concreto. Por lo que las características fisicoquímicas cambiarán de manera definitiva pero levemente ante el escenario actual y la superficie.

Tabla 20. Áreas existentes de lagunas autorizadas.

Laguna	m ²
Laguna anaeróbica	6,794

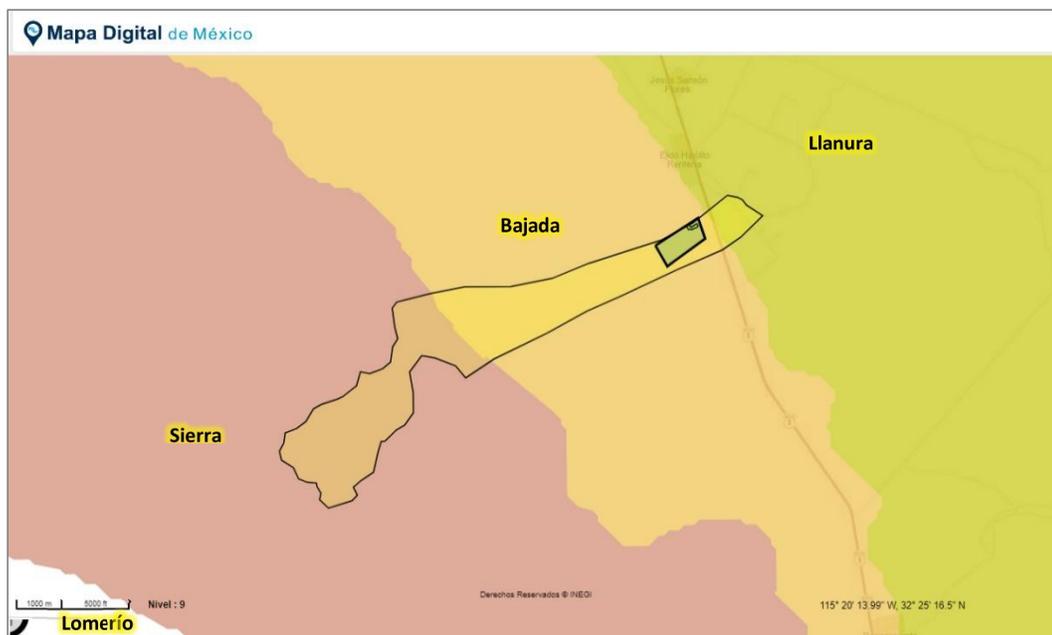
Laguna de aireación	2,790
Laguna de almacenamiento	3,852
Fosa de secado de lodos	379
Total del área ya existente en lagunas	13,815

Sin embargo, el tamaño de la obra del proyecto a ser agregado, será de 643 m².

Topografía

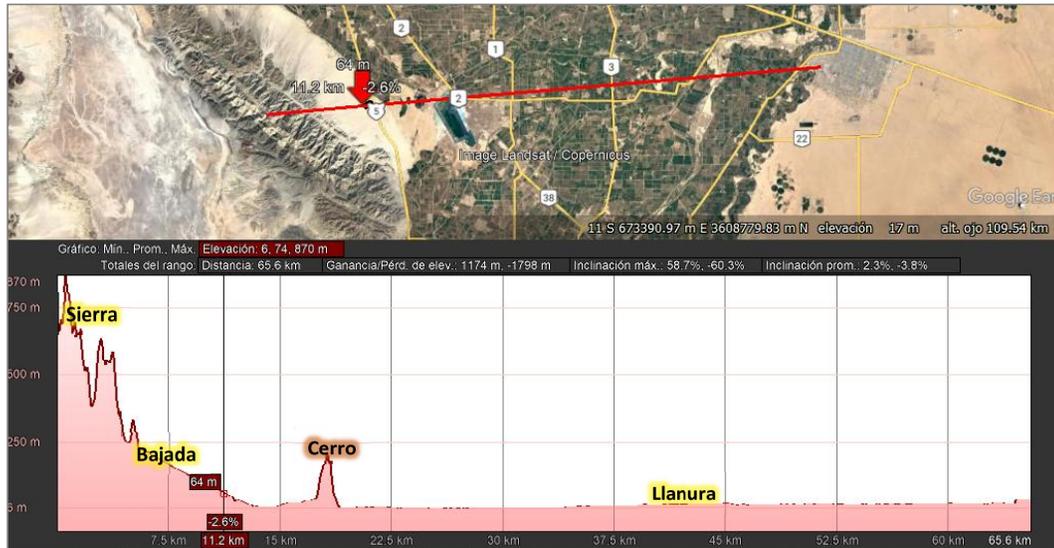
A nivel de la Cuenca y con el apoyo en las cartas INEGI, hay tres tipos de topoformas, que son la de la Sierra, la de bajada y la de Llanura. La Figura 43 (pg. 84) muestra lo señalado:

Figura 43. Topoformas en la cuenca del proyecto.



Fuente: elaboración propia con información de (INEGI, Mapa Digital de Mexico, s.f.)

Figura 44. Se muestra la topografía de la cuenca de Oeste a Este.

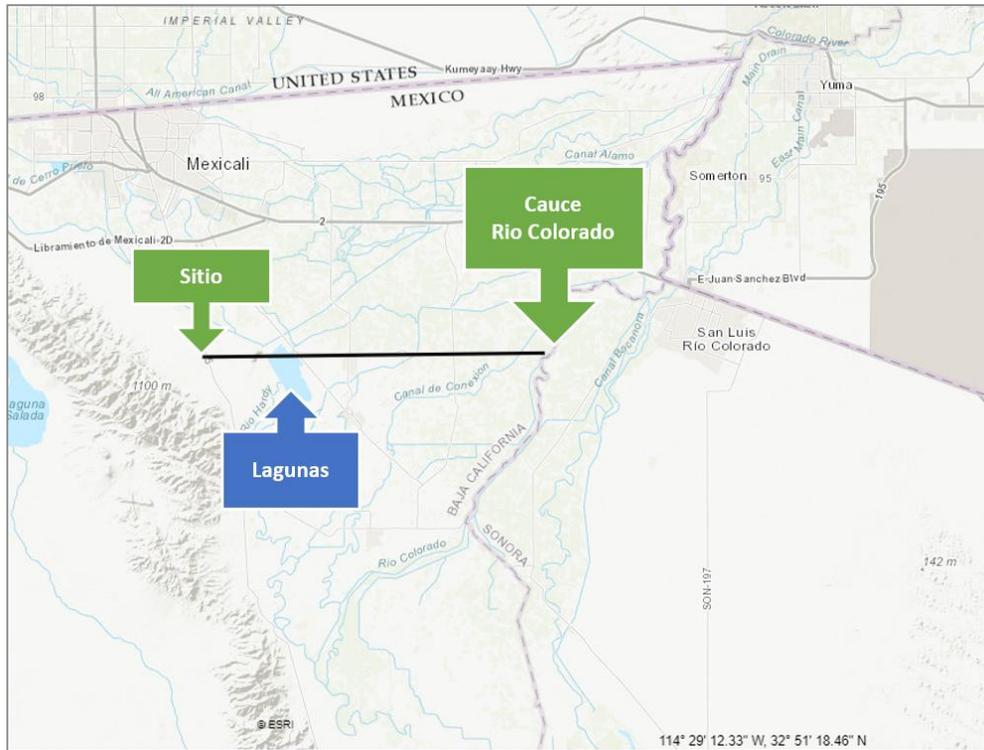


Fuente: elaboración propia con información de google.

Hidrología superficial

No existen cuerpos de agua en el área de estudio. El cuerpo más cercano son las lagunas de evaporación de la Planta Geotérmica de Cerro Prieto y posteriormente el cauce del Río Colorado a distancias de 7.4 y 38.0 Km, de manera respectiva:

Figura 45. Ubicación del sitio con respecto a los cuerpos de agua en los alrededores.



Debido a las estas condiciones en las que se encuentra el proyecto no se abunda en el tema de la existencia de presas, arroyos, lagos, o sistemas lagunares, y tampoco en algún análisis de la calidad de agua.

Hidrología subterránea

En el predio del proyecto se realizó un estudio geofísico con 3 sondeos eléctrico-verticales (SEV) y se ubicaron en las siguientes coordenadas:

Tabla 21. Coordenadas de los SEVs realizados en el predio dentro del cual estará el proyecto.

Sondeo eléctrico vertical	Coordenadas UTM WGS84
SEV 1	11 S 652936 E, 3587382 N
SEV 2	11S 653103 E, 3587709 N
SEV 3	11S 653321 E, 3587788 N

Derivado de ello, se obtuvo información de litología y de acuerdo a las diferentes profundidades y la resistividad de los materiales.

Tabla 22. Estratigrafía del SEV1

RESISTIVIDAD (OHM-m)	PROFUNDIDAD ESTRATO (m)	LITOLOGIA
658	0.5	ARENA CON CUARZO SECA
166	3.37	ARENA CON LIOS Y GRAVILLAS SECAS
49.6	5.56	LIMOS ARCILLOSOS CON ARENA FINA Y GRAVAS ANGULOSAS
104	9.72	LIMO ARENOSO CON GRAVILLAS
21.9	45.6	ARCILLAS LIMOSAS ZONA HUMEDA (ZONA VADOSA)
113	130	ZONA INTEMPERIZADA CON ZATURACION POBRE DE AGUA.

Tabla 23. Estratigrafía del SEV2.

RESISTIVIDAD (OHM-m)	PROFUNDIDAD ESTRATO (m)	LITOLOGIA
640	0.6	ARENA CON CUARZO SECA
163	2.88	ARENA CON LIMOS Y GRAVILLAS SECAS
87.2	14.7	LIMOS ARCILLOSOS CON ARENA FINA Y GRAVAS ANGULOSAS
17.3	17.4	ARCILLAS LIMOSAS ZONA HUMEDA (ZONA VADOSA)
73.4	37.7	ZONA INTEMPERIZADA CON UNA SATURACION DE AGUA POBRE EN LAS FRACTURAS
82.8	120	ZONA INTEMPERIZADA

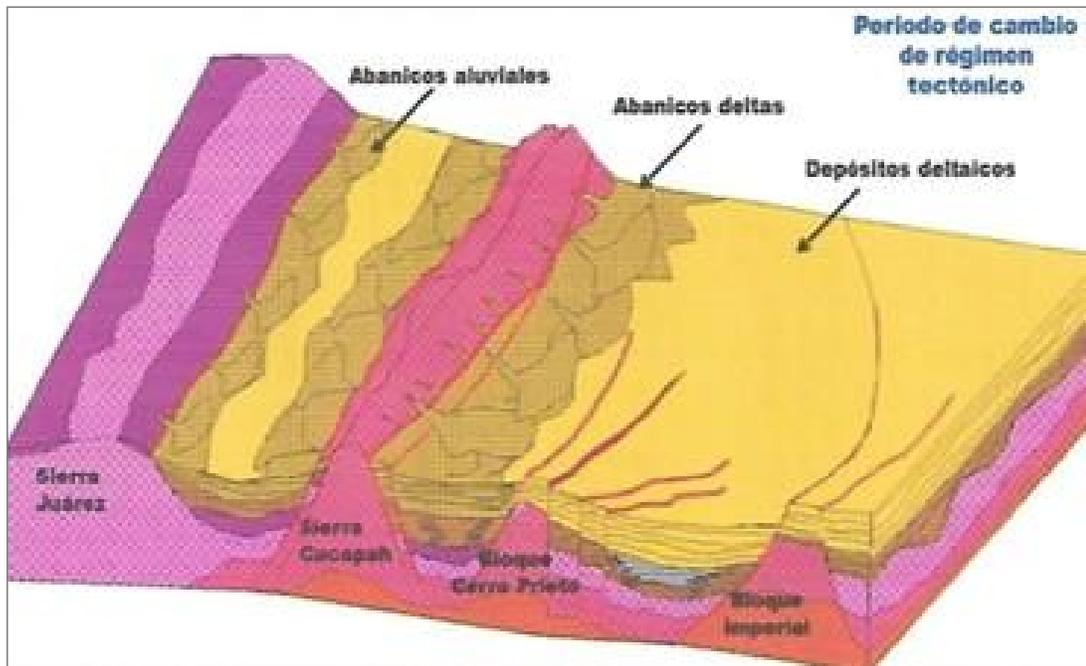
Tabla 24. Estratigrafía del SEV3.

RESISTIVIDAD (OHM-m)	PROFUNDIDAD ESTRATO (m)	LITOLOGIA
614	0.55	ARENA CON CUARZO SECA
168	2.71	ARENA CON LIMOS Y GRAVILLAS SECAS
61.7	4.7	LIMOS ARCILLOSOS CON ARENA FINA Y GRAVAS ANGULOSAS
131	9.37	LIMO ARENOSO CON GRAVILLAS
20.6	28	ARCILLAS LIMOSAS ZONA HUMEDA (ZONA VADOSA)
102	155	ZONA INTEMPERIZADA CON UNA SATURACION DE AGUA POBRE EN LAS FRACTURAS.

Por ser un abanico de aluvi3n el agua se infiltra y solo quedan capas profundas entre 120 y 155 m de profundidad, pero de manera vadosa, no necesariamente conformando un acuífero.

La siguiente imagen muestra la barrera natural que representan las conformaciones de granito que dividen el acuífero del abanico de aluvi3n y separan del acuífero del Valle de Mexicali.

Figura 46. Se muestra el origen de los dep3sitos sedimentarios (abanicos aluviales).



La barrera natural de división de los acuíferos es el bloque de Cerro Prieto, es por ello que solo se encontraron materiales vadosos y la zona fracturada de granito.

Para obras y actividades que se ubiquen en un cuerpo de agua marino o salobre (por ejemplo: muelles, malecones, rompeolas, escolleras, tómbolos, espigones, muros de contención y protecciones marginales en sus distintos diseños – rectos, en “T”, en “L”, etc.).

Debido a que el área del proyecto no colinda ni se encuentra en playa o costa, no se describe el tipo de hidrología que tenga que ver con estos ecosistemas.

Agua:

Los impactos a los recursos hídricos adyacentes (subsuelo, arroyos, ríos), serán prácticamente nulos. Por el contrario, el generar el concepto de reciclaje de aguas residuales cuyo efecto será positivo. Por otro lado, el acuífero se localiza a más de 200 metros de profundidad y menos será afectado, incluyendo algún evento de fuga. No existen arroyos y ríos que representen una contaminación por el proyecto. Por el contrario, el proyecto tendrá impactos positivos en este elemento ambiental. Finalmente, en los ciclos del agua, es importante mencionar que, por ser un ecosistema de desierto, este favorecerá el tema de la escasez de agua.

IV. 4.1.2 Medio biótico.

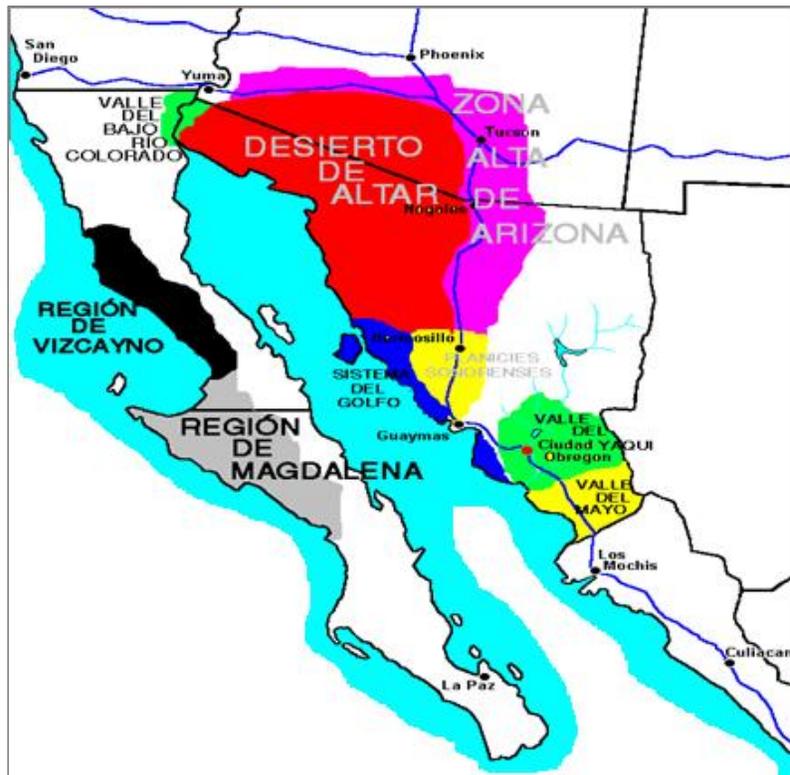
a) Vegetación:

El **desierto de Sonora** (en inglés: *Sonoran Desert*) a veces también llamado *desierto de Gila* por el río Gila, es un desierto localizado en América del Norte cuya extensión es compartida entre dos países. Políticamente se divide entre los Estados Unidos y México, cubriendo grandes partes de Arizona y California, así como los estados mexicanos de Baja California, Sinaloa y Sonora, el cual le da nombre. Es uno de los desiertos más calurosos y grandes del mundo, pues cubre un área de 311000 km².

El desierto se encuentra en el extremo norte del golfo de California, desde el noreste de Baja California, a través del sureste de California y el suroeste de Arizona, hasta el oeste de Sonora y noroeste de Sinaloa. Se extiende sobre las regiones del valle del Bajo Colorado, el Vizcaíno y la llanura Sonorense.

El desierto de Sonora se subdivide en 7 regiones: Valle del Bajo Colorado, Tierras Altas de Arizona, Llanura Sonorense, Etribaciones de Sonora, Costa del Golfo Central, El Vizcaíno y La Magdalena. Muchos ecologistas consideran que, de hecho, las regiones de El Vizcaíno y La Magdalena, que ocupan el lado oeste de la península de Baja California, son una ecorregión aparte. De allí se deriva el tipo de flora y fauna que prevalece en la región.

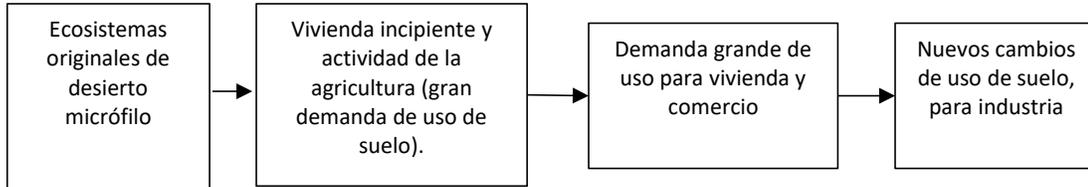
Figura 47. Muestra la región del Desierto de Sonora.



El proyecto se ubica en zona suburbana o rural que ya muestra características de disturbio en este ecosistema o bioma, las cuales son producto de las actividades humanas. La agricultura,

la necesidad de vivienda, la industria y el comercio han generado impactos sinérgicos con cambios dobles de usos de suelo.

Diagrama 3. Cambios de los ecosistemas por actividades antropogénicas.



El ecosistema original se caracterizaba como uno de desierto micrófilo, que era parte del Desierto Sonora (D.S.), el cual se caracteriza como una biorregión.

La componente de esta biorregión es el D.S. que corresponde al Valle de Mexicali, caracterizado por flora de tipo micrófilo, la cual en su mayor parte ya ha sido eliminada. Por ello se realizaron los correspondientes estudios de flora y fauna de la zona de influencia y se comparan con las áreas circundantes sin impactar.

La vegetación del desierto de Sonora Arizona, es de tipo Xerófilo y en el caso particular del terreno es de tipo Matorral desértico Micrófilo, como se aprecia en la siguiente imagen de INEGI:

El Matorral Desértico Micrófilo, se caracteriza por ser de comunidades vegetales dominadas por arbustos de altura inferior a 4 m. Son propias de climas secos con lluvias escasas y zonas frágiles que favorecen la desertificación. En realidad, son el grupo más diverso de comunidades vegetales. La composición de especies cambia con la región.

Existen variantes de matorrales dependiendo del grupo de especies más abundante. En algunos predominan plantas suculentas y con hojas gruesas, en otros las plantas tienen hojas muy pequeñas o las pierden, o tienen espinas, lo cual les da aspecto diferente, por ejemplo, los matorrales de Tamaulipas tienen aspecto diferente a los de Coahuila y a su vez a los de Baja California y así sucesivamente.

Figura 48. Uso de suelo y vegetación a nivel municipal con respecto a la ubicación del sitio.

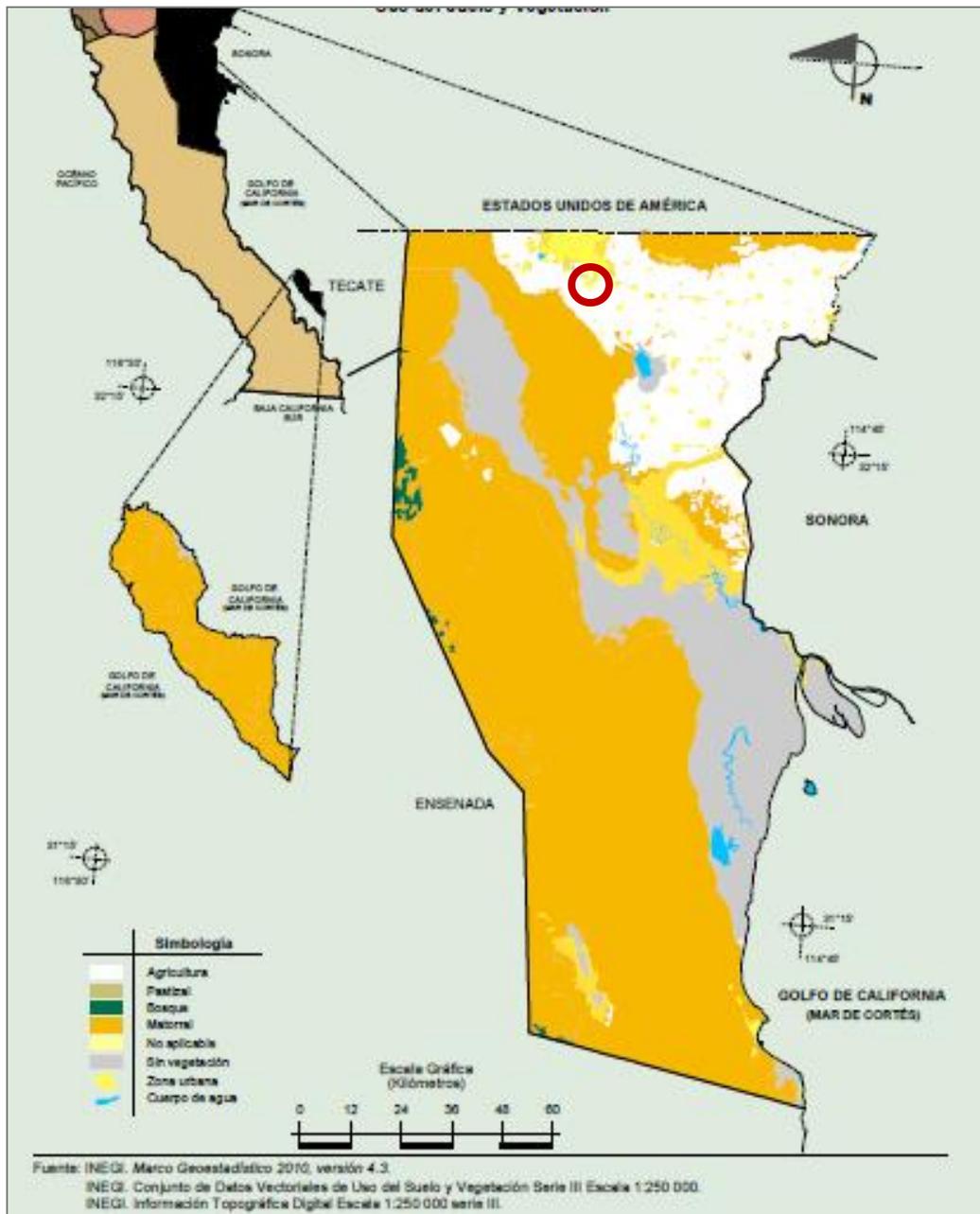
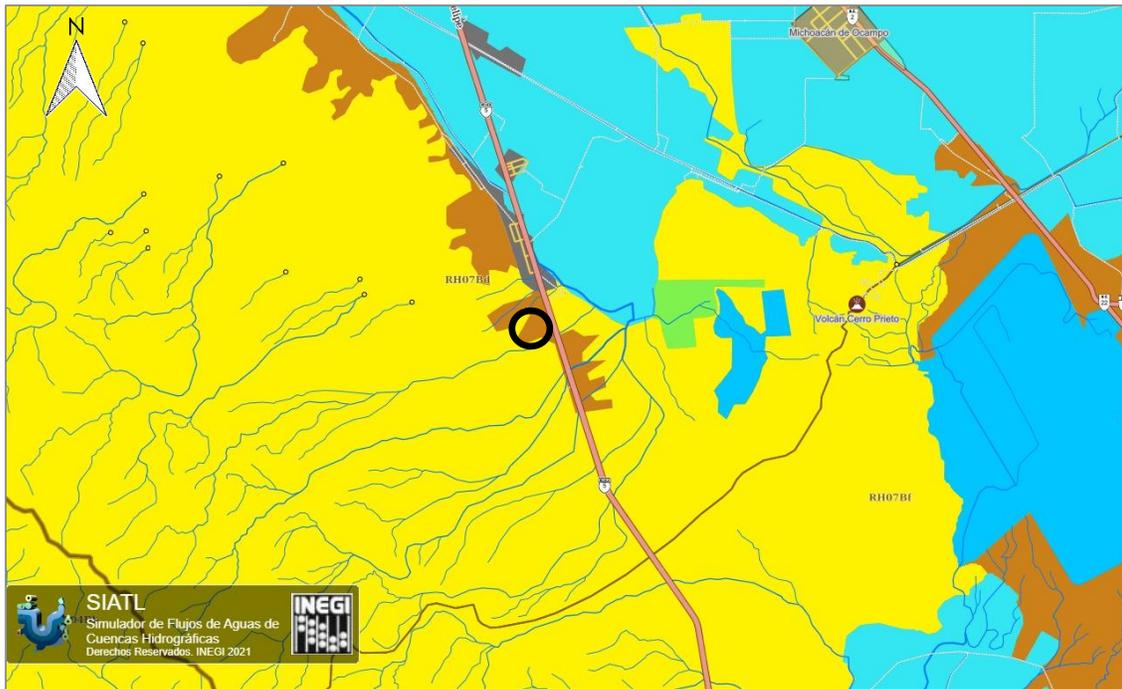


Figura 49. Carta INEGI vegetación y uso de suelo de la zona del proyecto.



SIMBOLOGIA	
	Matorral Desértico Micrófilo
	Agricultura de Riego Anual y Semipermanente
	Sin vegetación aparente
	Agua
	Urbano construido

Como se puede apreciar en su mayor parte predomina el tipo de Comunidad Vegetal Xerófilo compuesto de matorral desértico Micrófilo, que son parte del Desierto Sonora Arizona.

En el caso de los alrededores del predio se localizaron las siguientes especies de flora:

Tabla 25. Especies de flora encontradas en los alrededores del sitio del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico
1	Tesajo	<i>Opuntia tesajo</i>
2	Costilla de vaca	<i>Atriplex canescens</i>
3	Ocotillo	<i>Fouquieria splendens</i>
4	Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>
5	Cholla	<i>Opuntia bigelovii</i>
6	Cacto vela	<i>Echinocereus engelmannii</i>

Fotografía 2. Se aprecia la escasa vegetación en los alrededores del proyecto.

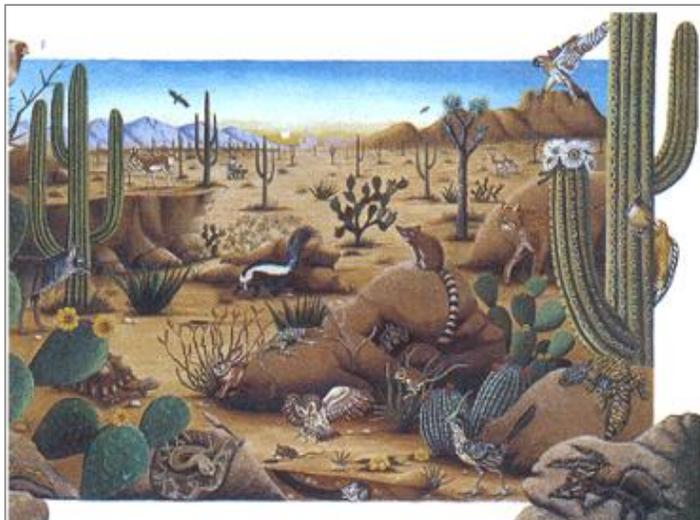


La limitante para que exista más vegetación en la zona, la generan los suelos de alta permeabilidad que no permiten un mayor tiempo de retención de la escasa agua de lluvia que pudiera darse.

b) Fauna:

La fauna es característica del gran bioma de desierto Sonora Arizona, que está adaptada a los climas extremos con climas muy fríos en invierno y muy calientes en verano, es por ello que tienen una subsistencia de hábitat de covacha donde las temperaturas logran bajar hasta más de 14°C del exterior. En invierno la acumulación de pastos y hojarasca en sus nidos producen calor al descomponerse poco a poco. Otra de sus estrategias es el desarrollar su actividad trófica en la noche cuando las temperaturas de verano ya han bajado. La siguiente muestra en términos más que menos los elementos faunísticos de este bioma.

Figura 50. Ejemplo de elementos faunísticos que contempla el desierto de Sonora.



En los alrededores del predio se han observado algunas especies de mamíferos tales como liebres y coyotes que no serán afectadas por este proyecto. Existe en los alrededores igualmente otro tipo de fauna considerada como estacionaria, la cual se caracteriza por poseer un hábitat constituido por cuevas, covachas, madrigueras, etc; Entre ellas se encuentran los “Juancitos” *Spermophilus beldingi*, roedores, reptiles menores y algunos insectos. Estos no serán afectados ya que no existen sus hábitats y nichos originales.

Por lo mismo no aplica un Plan de Rescate, de cualquier manera, cualquier elemento de la fauna original, será atrapada y llevada a los componentes de hábitat aun sin impactar de los alrededores.

La siguiente tabla muestra las especies potenciales originales que se observaron en los predios no impactados en los alrededores pero que ya no existen en el predio.

Tabla 26. Fauna potencial en la región.

No	Nombre común	Nombre científico	No	Nombre común	Nombre científico
1	Guilota	<i>Zenaida macroura y asiática</i>	14	Tarántula	<i>Aphonopelam halcodes</i>
2	Tortolita	<i>Columbina inca</i>	15	Jicotillo o Caballito del diablo	<i>Hemipepesis sp.</i>
3	Ave nocturna	<i>Chordeiles acutipennis</i>	16	Escorpión de la corteza	<i>Centruroides sculturaptus</i>
4	Calandria	<i>Tyranus verticalis</i>	17	Escorpión peludo gigante	<i>Hadrorus arizonensis</i>
5	Coyote	<i>Canis latrans</i>	18	Cascabel de Mojave	<i>Crotalus scutulatus</i>
6	Juancito	<i>Spermophilus beldingi</i>	19	Cascabel de Diamante	<i>Crotalus atrox</i>
7	Ratón de bolsa	<i>Perognathus sp.</i>	20	Cascabel cola negra	<i>Crotalus molossus</i>
8	Rata canguro	<i>Dipodomys spectabilis</i>	21	Cascabel cornuda	<i>Crotalus cerastes</i>
9	Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	22	Lagartija del desierto	<i>Cnemidophorus Tigris</i>
10	Liebre	<i>Lepus californicus</i>	23	Lagartija Rayada	<i>Uta stansburiana</i>
11	Chapulín californiano	<i>Dissostera carolina</i>	24	Lagartija nariz larga	<i>Gambelia wilizenii</i>
12	Hormiga negra	<i>Solenopsis xiloni</i>	25	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>
13	Hormiga roja	<i>Formica rufus</i>	-	-	-

Las actividades de las extracciones de materiales pétreos y la agricultura han diezmando ya la biodiversidad original por lo que el proyecto no afectará de manera alguna estos elementos florísticos y faunísticos originales, ya que no existen. Además, No existen especies endémicas en el área.

La relación entre la flora y fauna ha sido igualmente alterada, es por lo mismo que la conectividad de las especies que había de forma original ya no es la misma y solo subsisten las especies con mayor capacidad de adaptación.

Finalmente, es importante señalar que estos terrenos se encuentran dentro de la zona comprendida por el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Mexicali 2025 y por lo mismo se prevén actividades uso de suelo conocido como Corredor Industrial Cucapah el

Centinela (CICC), por lo que ante el crecimiento poblacional estos ecosistemas terminaran de desaparecer en una o dos décadas.

Las especies de fauna dependen intrínsecamente de las de flora y por lo mismo el cambio climático reflejado en lluvias más profusas de verano, afectarán el que algunas especies de flora desaparezcan y otras nuevas aparezcan y con ello las de fauna se aclimatarán o desaparecerán.

Sin embargo, no será el impacto del Cambio Global lo que afectará en mayor escala sino la demanda de los suelos para la industria, vivienda, agricultura, extracción de materiales pétreos, etc. Por lo mismo los servicios ambientales de ser afectados serán de muy pobre manera y será fácilmente mitigables con el trasplante de elementos de la flora, que contempla a las áreas de conservación.

c) Composición de poblaciones y comunidades:

Aspectos de los componentes faunísticos.

Con respecto al tamaño de las poblaciones nativas ya mencionadas, estas se encuentran ya muy disminuidas dado el caso de un ecosistema fraccionado como se ha mencionado previamente, sobre todo con la extracción de materiales pétreos y la instalación de la carretera.

Por lo que la biodiversidad se enfoca mayormente a la flora y fauna de alrededor y no del predio del proyecto.

d) Biodiversidad:

No aplica para el predio en cuestión tanto en la flora y la fauna no se encuentran dentro de una región terrestre prioritaria.

e) Ecosistemas:

Como se ha mencionado el ecosistema esta fraccionado, sin embargo, existe vegetación y fauna que se han adaptado a las nuevas condiciones. Las actividades propuestas no generaran destrucción del ecosistema. El proyecto no afectara ningún humedal del Sistema Ambiental, por la naturaleza y magnitud.

f) Ecosistemas ambientalmente sensibles:

No existen en el área del proyecto ecosistemas sensibles, además el proyecto no alcanzaría a dañar el ecosistema existente.

IV. 4.1.3 Medio socioeconómico.

Demografía

En territorio bajacaliforniano existen cinco grupos indígenas nativos: los cucapás, que habitan la zona aledaña al delta del río Hardy, en el mar de Cortés, mientras el resto se localiza en varias comunidades principalmente del municipio de Ensenada, en la parte alta de la península de Baja California. Los kumiai residen en San José de la Zorra, los pai pai en Santa Catarina, los cochimís en La Huerta y los kiliwas en el ejido Arroyo de León, en la región serrana de San Pedro Mártir.

De acuerdo con el Sistema Nacional de Indicadores sobre la Población Indígena de México, en 2000, mil 350 personas conformaban las cinco etnias nativas de Baja California, de las cuales 80 eran kiliwas (sólo cinco, todos mayores de 70 años de edad, son hablantes de su lengua madre); 400 pai pai, 360 kumiais, 260 cucapás y 240 cochimís.

Hace unos 3 mil años penetraron a Baja California varias corrientes migratorias provenientes del sur de Estados Unidos. Eran grupos de filiación lingüística yumana.

Durante milenios se mantuvieron nómadas y su economía dependió básicamente de la recolección, complementada con productos de la caza y la pesca. Entre las montañas y el desierto, recorrían grandes distancias recogiendo bellotas, semillas, tunas, piñones, agaves y frutos de la manzanita y la guata.

Con el tiempo aquellos hombres se agruparon en distintas bandas y cada una procuró delimitar su territorio. A la llegada de los misioneros, los indígenas Kumiai, pai pai, kiliwa y cochimí fueron congregados en rancherías aledañas a las misiones. Únicamente los cucapáh se mantuvieron libres, debido a que en su región no se estableció ninguna casa de religiosos. La imposición de una cultura ajena inició el proceso de aculturación de los aborígenes, el cual se acentuó con la llegada de los otros extranjeros y mexicanos.

En la actualidad, los grupos indígenas viven en asentamientos enclavados en los terrenos que se les han concedido legalmente, y aunque por lo general se trata de áreas cerriles, de agostadero y pedregosas, eso les permite tener los mínimos recursos de subsistencia y un espacio geográfico que les pertenece. Según el último censo realizado por el INAH en 1978, existían entonces en Baja California 1051 indígenas, cuyo número seguramente ha aumentado.

Dinámica poblacional

La densidad poblacional del municipio de Mexicali, es de 67.9, quedando muy por arriba de la densidad poblacional del Estado (46.4) y aún de la densidad nacional (61.0); lo cual nos indica que hay un número mayor de personas viviendo por kilómetro cuadrado en Mexicali, en comparación con el Estado y el país (EBCO, 2018).

El movimiento migratorio en el municipio es levemente más bajo que en el resto de los municipios del Estado, mientras que a nivel nacional el 3.57% de la población vivió en otros Estados, y el 95.67% vivió en el mismo Estado en los últimos 5 años o más.

A nivel estatal y considerando los censos de población que se han realizado desde el año 1921 al 2020, registran que en el periodo de 1940 a 1950 la población casi se triplica.

Al 2020 el Estado registra una población de 3,769,000 habitantes. De allí se parte para la clasificación por edad y sexo.

Gráfica 3. Habitantes por edad y sexo

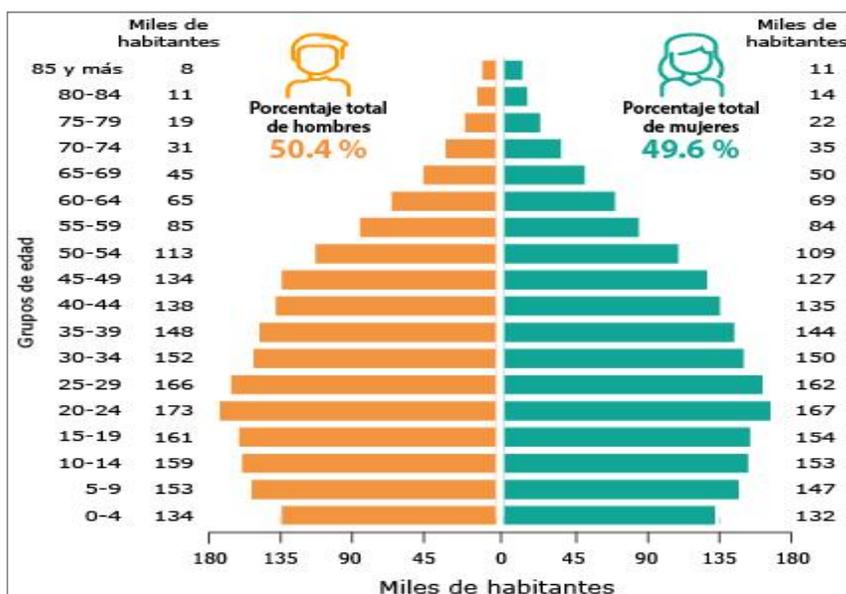


Tabla 27. Natalidad y mortalidad.

Año	Indicador		Año	Indicador	
	Nacimientos	Defunciones		Nacimientos	Defunciones
2008	55254	11792	2020	63655	17897
2009	55745	12213	2021	64404	18523
2010	56292	12659	2022	65070	19147
2011	56894	13119	2023	65649	19807
2012	57544	13609	2024	66164	20491
2013	58236	14104	2025	66641	21198
2014	58985	14631	2026	67089	21924
2015	59802	15178	2027	67500	22693
2016	60627	15679	2028	67861	23483
2017	61406	16208	2029	68175	24287
2018	62146	16745	2030	68433	25122
2019	62888	17317	-	-	-

Población económicamente activa.

Con respecto a la actividad económica de la población y su ocupación por sector productivo, se tiene que la población económicamente activa (PEA) representaba el 34.55% de la población total, de esta el 33.77% corresponde a la PEA ocupada.

Tabla 28. Características económicas de la población.

Población	Población 12 años y más.	PEA			PEI	No especificado
		Total	Ocupada	Desocupada		
Municipio de Mexicali 1990 601,938 100.00%	427,317 70.99%	204,670 34.00%	200,104 33.24%	4,566 0.76%	209,046 34.73%	13,601 2.26%
Ciudad de Mexicali 1990 438,377 100.00%	309,885 70.68%	151,480 34.55%	148,061 33.77%	3,419 0.78%	148,541 33.88%	9,864 2.25%
1997 530,582	375,064	183,341	180,837	4,138	179,784	11,939

En síntesis, Mexicali y su Valle se constituye económicamente del comercio, la agricultura y la industria. Lo que hace de este Municipio uno muy conspicuo y económicamente multidiverso. Pero tanto el comercio como la agricultura, son los que más importancia tienen.

Factores socioculturales.

Para Walter (1996:7), lo que se conoce actualmente como "valle de Mexicali" es un territorio que para principios del siglo XX correspondía a la parte sureña de la gran llanura aluvial formada por el Río Colorado. Al norte se encuentra la frontera México–Estados Unidos; al sur el Mar de Cortés; al oeste el complejo montañoso cerro Centinela–sierra Cucapácerro El Mayor; al este el Río Colorado que hasta 1909 era el límite con el estado de Sonora. Posteriormente cambió su cauce (Walter, 1996:7). Actualmente cuenta con una extensión de 273,400 hectáreas aptas para el cultivo, de las cuales se siembran menos de 200 mil.

El valle de Mexicali un imaginario triangulo entre Mexicali, Yuma y el Golfo de California o Mar de Cortés, es una zona que pertenece al Gran Desierto Americano. Éste comprende los estados de California, Arizona, Nuevo México, Baja California, Baja California Sur, Sonora, Coahuila y Chihuahua.

La región geomorfológica en la cual se encuentra la ciudad de Mexicali y su valle es denominada "bajo delta del Río Colorado". Es posible distinguir cuatro unidades fisiográficas: las planicies, las mesetas, las terrazas y el macizo montañoso de la Sierra Cucapá. Las planicies coinciden por lo general con la zona agrícola, con pendientes al Mar de Cortés y a Mexicali. La planicie o valle que corre de noroeste a suroeste tiene un parteaguas que corre del volcán Cerro Prieto hasta Los Algodones.

Los Algodones es la parte más alta con 35 metros sobre el nivel del mar y la más baja es el fondo de Salton Sea con 80 metros bajo el nivel del mar. Estas características hicieron posible que en el siglo XIX se pensara en irrigar esta zona con el agua del Río Colorado. Dentro de las planicies, muy cerca de la Sierra Cucapah, existen formaciones basálticas cuyo origen es el volcán Cerro Prieto, siendo la principal zona de energía geotérmica en México. Las mesetas y terrazas, con forma plana y escalonada, se encuentran en los extremos oriental, occidental, norte y sur del valle. Las mayores mesetas son: la mesa de San Luis, la de Andrade y las terrazas de la Sierra Cucapá.

La zona fronteriza entre los estados de Baja California y Sonora, en México, y Arizona y California, en Estados Unidos, constituye un territorio árido irrigado que se caracteriza por la presencia del sistema hídrico del Río Colorado. Fue en esta región donde hace poco más de cien años nació la capital del estado de Baja California, Mexicali, que hoy representa un emporio agrícola e industrial con casi un millón de habitantes. Como se ha mencionado, es una zona caracterizada como árida subtropical que integra las cuencas de grandes ríos que son aprovechados para la agricultura. Los valles Imperial y Coachela y el valle de Mexicali comparten tierras del delta del Río Colorado, con suelos aluviales profundos, áridos pero fértiles. Los suelos de esta zona han sido producidos por el acarreo constante de material sedimentario arrastrado por el Río Colorado y sus afluentes, que al irse acumulando fueron eliminando el agua en combinación con la evaporación producida por las altas temperaturas, dando origen a altos contenidos de sales.

Debido a que una importante extensión territorial de la región transfronteriza entre el valle de Mexicali y el Valle Imperial (EUA) se localiza por debajo del nivel del mar y las montañas al oeste no permiten la llegada de la humedad en este espacio, el promedio anual de lluvia es de 70 milímetros aproximadamente. A pesar de ello, la región se cuenta entre las zonas agrícolas más productivas tanto en Estados Unidos como en México.

Para lograr la adaptación al ecosistema desértico, las diferentes poblaciones que han ocupado el espacio de lo que hoy se conoce como "Mexicali y su valle" han requerido una serie de instrumentos simbólico-culturales, los cuales se han vuelto más complejos por el hecho de ser un territorio delimitado por fronteras administrativas. La frontera se ha convertido en una síntesis de hibridación cultural y, en el caso específico de Mexicali y su valle, el entorno ha sido la impronta donde se mezclan etnicidades y recursos medioambientales.

Durante las últimas décadas, la frontera se ha caracterizado por tener un crecimiento demográfico relativamente mayor respecto del resto del país y por su importante contribución a la economía nacional. Tanto el dinamismo demográfico como el económico de la región puede explicarse por la fuerte influencia que se recibe de la economía de Estados Unidos (Ordóñez, 2006). Mexicali ha vivido un crecimiento poblacional intenso: en 1930 tenía 29,895 habitantes y en 1950 ya contaba con 124,365 pobladores. Este rápido incremento experimentado en Mexicali desde la mitad del siglo XX refleja el influjo de personas de todas partes de México para buscar mejores oportunidades de trabajo –por ende, de sobrevivencia– en la agricultura y en la entonces incipiente industria maquiladora. Sólo en Baja California, con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005, se contaba con una población de 2,844,469 habitantes, con una tasa de crecimiento de 2.4% anual; de seguir creciendo a este ritmo duplicará su población en tan sólo 29 años aproximadamente (Consejo Estatal de Población de Baja California, 2008). Es importante destacar que Mexicali tiene un proyecto de crecimiento

para las siguientes décadas que iría de los 764,602 habitantes que tenía en el año 2000, hasta casi dos millones en el año 2040 (Oficina del Censo de los Estados Unidos e INEGI, en Collins, 2005). Lo anterior, se infiere, generará un enorme impacto en el uso social del agua, las necesidades de consumo eléctrico y, por consiguiente, en la adaptación a las variaciones que se suscitarán en el clima extremo de esta región.

Entre más crece una ciudad, la diversidad de las expresiones culturales puede registrar también un incremento, sobre todo si como en el caso de Mexicali, recibe inmigrantes de diversas latitudes, pero bien es cierto que el medio ambiente natural también marca condicionamientos de vida (Gárate, 2005). Es por eso que hoy no podríamos entender la "cultura fronteriza" de esta región, por un lado, sin el aporte de grandes grupos de jaliscienses y michoacanos, de chinos y japoneses, pero sobre todo de personas provenientes de Sonora y Sinaloa.

Por otro lado, tampoco se entendería la cultura de esta zona sin observar la incorporación al imaginario colectivo del clima extremo (el "calorón termonuclear" estampado en calcomanías y camisetas), el agua (con los oasis en forma de canal de riego) y la energía eléctrica (elemento cuasivital, codiciado, de connotaciones superheroicas en la adaptación al extremo clima) como personajes míticos.

La llegada de los inmigrantes significó una aventura sociocultural, que, en buena medida, fue medioambiental. Casi ninguno de ellos había sentido el desierto, tampoco su clima, sus plantas y desconocía su fauna. Una forma de responder a ese desconocimiento fue pasar de la añoranza de la conciencia a la toma de decisiones y con ello a la acción. No hay otra forma de explicar cómo, de pronto esta ciudad empezó a tener en sus patios extendidos, una flora que jamás fue parte del desierto. Con bajos niveles educativos y con una identidad cultural modelada por las cuestiones de territorialidad, fue naciendo un ecosistema urbano influenciado en su aspecto macro por una mezcla de la arquitectura californiana, pero con patios al estilo de las construcciones del centro y del occidente mexicano (Gárate, 2005).

Todo lo anteriormente mencionado es lo que conforma el medio socioeconómico que de acuerdo con los datos recientes arrojados en el XIV censo de población realizado por INEGI, el municipio de Mexicali cuenta con 1049792 habitantes de las cuales 520544 son mujeres y 529248 son hombres (49.6 y 50.4 %, respectivamente). A nivel estatal el 58.7% es población económicamente activa, mientras que la tasa de desocupación es del 2.55%

Tabla 29. Datos de población en Baja California Censo INEGI 2020.

Clave del municipio	Municipio	Habitantes (año 2020)
001	Ensenada	443,807
002	Mexicali	1,049,792
003	Tecate	108,440
004	Tijuana	1,922,523
005	Playas de Rosarito	126,890
006	San Quintín	117,568

La tasa de crecimiento poblacional es del 5.4 % anual; la cual es considerada como una de las más altas del país, de ahí de la necesidad de empleos, servicios, alimentos y recursos naturales.

IV.4.1.4 Paisaje.

El paisaje sólo puede existir como percibido por el ojo humano y vivido a través del aparato sensorial, afectivo y estético del hombre. Por consiguiente, pertenece al orden de la representación y la vivencia. Aunque no debe olvidarse que, como todo territorio, también el paisaje es construido, es decir, resultado de una práctica ejercida sobre el mundo físico, desde el simple retoque hasta la configuración integral. Podríamos definirlo sumariamente como "un punto de vista de conjunto sobre una porción del territorio, a escala predominantemente local y, algunas veces, regional".

El paisaje original era de dos tipos de suelo, uno el deltaico, con depósitos de limos y arcillas y el otro son los abanicos de aluvión que se originan por el intemperismo y la erosión formando dos tipos de uso de suelo diferente. En cada tipo de suelo albergó flora diferente; sin embargo, por lo que ya se ha mencionado estos ecosistemas ya han desaparecido y por lo mismo el paisaje original que los componían.

Geográficamente, la zona desértica puede definirse como un terreno de grandes extensiones donde la vegetación es pobre y las condiciones climáticas son extremadamente duras, tanto que dificultan la vida de sus habitantes. La tierra es árida, ya sea por las mínimas lluvias o por la permeabilidad del suelo, la evaporación y transpiración de las plantas también es escasa, la intensa y constante luz solar en los meses de verano, y el intenso calor, son algunos de los factores que han limitado el establecimiento de grandes poblaciones (Mendez Fierros & Anguiano Santillán, 2011).

A nivel de esta región (Región Hidrológica 7) los ecosistemas ya están fraccionados y obviamente en términos paisajísticos tenemos cambios ya significativos que se ven reflejados en el paisaje.

Visibilidad, calidad paisajística y fragilidad visual

El tipo de vegetación ya ha sido descrito en capítulos anteriores, solo podríamos referir que el paisaje del predio se localiza dentro del contexto de los paisajes de las faldas de la Sierra Cucapah que en conjunto son áridos.

En la superficie a desarrollar no existen elementos florísticos y faunísticos, solo en los alrededores, y se encuentran rodeados por afectaciones en el suelo por excavaciones que han resultado de las excavaciones de la actividad de extracción de materiales pétreos.

Una vez concluida la fase de construcción, el paisaje será similar, dentro de las cuales se encontrará el equipo, maquinaria y lagunas de oxidación del proyecto actual.

En el futuro ante el crecimiento de la mancha urbana y del crecimiento de la actividad humana, los predios de los alrededores estarán más excavados y con la presencia de más industrias y construcciones.

Fotografía 3. Se muestra el ecotono que muestra el final del abanico de aluvión ya adjunto a los depósitos deltaicos que son utilizados en su totalidad para la agricultura. Al fondo se aprecia el volcán de Cerro Prieto que da lugar a la Geotermia de Cerro Prieto de la CFE.



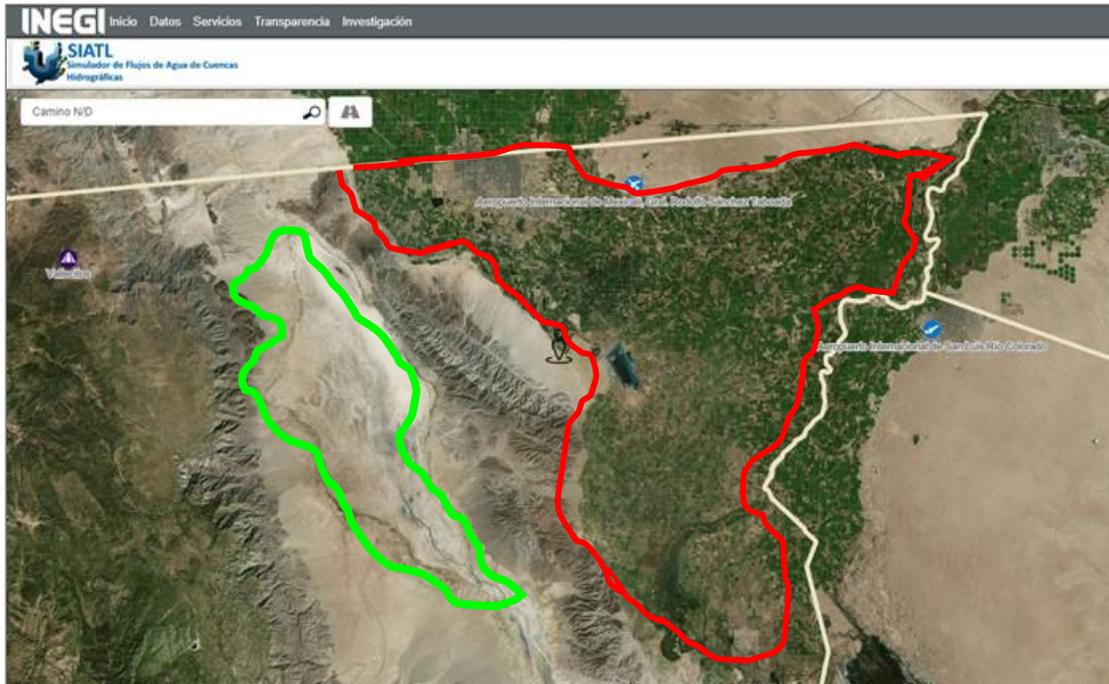
IV.4.2 Diagnóstico ambiental.

La región se encuentra como parte del gran Bioma Desierto de Sonora Arizona en su componente Mexicali y su Valle, prácticamente transformada en su totalidad de los elementos florísticos y faunísticos. La mayor parte de la Región Hidrológica No. 7 la conforman los depósitos sedimentarios deltaicos, que han sido objeto de las actividades agrícolas desde principios de siglo XX que habían ido en incremento a partir de entonces y con ello desaparecieron en buena parte, la flora de tipo riparia y la fauna asociada con la misma.

El segundo gran impacto es el que Estados Unidos de Norteamérica haya construido presas y retuvieran el agua del Río Colorado que de manera natural llegaba a nuestro país. Con ello acabaron con humedales y flora riparia; obviamente la fauna asociada y en especial la avifauna fue afectada al reducir de gran manera los espejos existentes de agua que existía en este gran humedal.

La extracción de materiales pétreos para la construcción de carreteras, calles, vivienda y naves industriales, ha afectado a los abanicos de aluvión de la falda de la Sierra Cucapáh, sobre todo en la parte este de la sierra. Mientras que en la parte oeste se encuentra más prístina.

Figura 51. Región donde se ubica el predio, previamente por actividades antropogénicas



En esta imagen satelital se muestra el gran impacto que se ha generado a nivel regional provocado en su mayor parte por dos mega impactos, la agricultura y la disminución de los flujos de agua del Río Colorado (esto se aprecia por la línea roja). Mientras que la línea color verde muestra la parte prístina de esta bioregión.

La zona y en específico el área a desarrollar ha sido objeto de extracción de materiales pétreos en el pasado y se estableció un sitio de disposición final de residuos de manejo especial para restituir parte de estas oquedades que se ubican dentro del predio al cual pertenece el proyecto. Por ello, la porción a ocupar por el proyecto está ausente de flora y fauna original. Más hacia el Este se ubica la carretera No.5 Mexicali-San Felipe la cual forma parte de los aspectos que han fraccionado el ecosistema original, ver Figura 52 (pg.104).

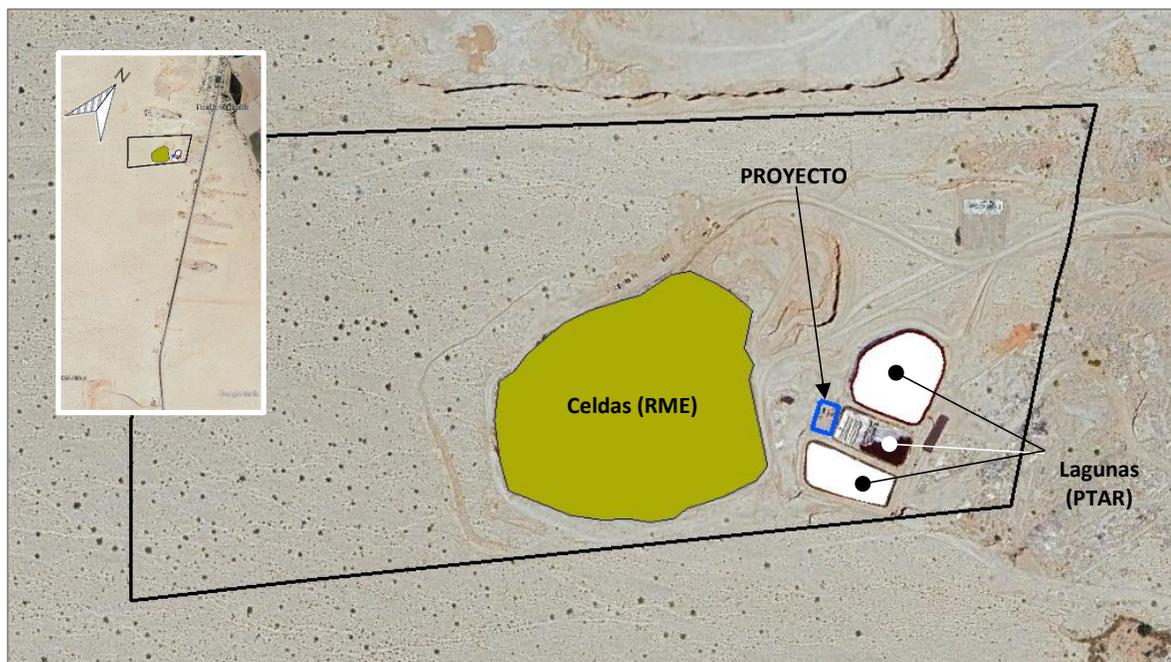
En términos de impacto actual y proyectado se realiza la siguiente evaluación:

Tabla 30. Impacto actual y proyectado.

Elemento	Actual		Proyectado	Impacto sinérgico
Suelo	Afectado parcialmente	-3	-1	-4
Hidrología subterránea	Afectada a nivel regional	-5	0	-5
Hidrología superficial	-	-1	-1	-2
Atmósfera	Afectada a nivel regional	-3	1	-2
Flora	Afectada a nivel del área	-3	0	-3

Fauna	Afectada a nivel del área	-4	0	-4
Socioeconomía	-	3	2	5
Paisaje	Afectada a nivel del área	-2	-1	-3
			Media anulada	- 2.25

Figura 52. Ubicación del proyecto con respecto al sitio de disposición final de residuos de manejo especial existente.



Media contrastada donde se restan los positivos de los negativos.

Debido al tamaño del proyecto y los beneficios ambientales que aporta y en conjunto con las medidas preventivas y de mitigación, este proyecto impactará muy poco a los elementos ambientales y aportará mucho a disminuir la conformación de gases de invernadero, generación de lixiviados, el disminuir el consumo de hidrocarburos. Por lo mismo este es un proyecto viable.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Identificación de impactos.

En virtud de que el sitio del proyecto es un área ya impactada en su suelo, flora y fauna original, no se esperan impactos significativos o relevantes además que su magnitud no lo permite. En cuanto al desarrollo del proyecto existe un impacto positivo para el medio ambiente, reduciendo la potencial contaminación de cuerpos de agua o el suelo si las soluciones gastadas a tratar se vertieran en estos en forma inadecuada o se derramaran en el suelo. El proyecto y sus impactos se integran en un ecosistema ya fraccionado en sus componentes originales.

El proyecto se evaluó de acuerdo con los siguientes factores:

a) Que sean excluyentes: Debido al tamaño del proyecto no da pie a esta posibilidad de repetición de conceptos o términos de la evaluación.

b) Que sean de fácil identificación: Por su tamaño y donde se localiza su identificación es fácil de realizar.

c) Que sean ubicables: La localidad donde se desarrolla el proyecto es fácilmente ubicable y los impactos igualmente.

d) Que sean mensurables: Los impactos son mensurables tanto los positivos como los negativos, igualmente se miden las medidas preventivas y las de mitigación para obtener los impactos residuales; para ello se utiliza la siguiente evaluación:

Tabla 31. Valores de los impactos y su descripción.

Valor	Concepto	Descripción
0	Sin impacto negativo o positivo.	Cuando el elemento receptor se encuentra en situación de estabilidad y la acción del impacto resulta indiferente.
-1	Impacto muy bajo negativamente.	Este es solo si la conservación y protección del elemento no supone ninguna preocupación ni para el público ni para los especialistas, cuando se presenta una alteración mínima de la naturaleza o de la utilización de un elemento medioambiental cuya resistencia es muy débil y de importancia solo para algunas personas.
-2	Impacto negativo bajo	Cuando la protección y conservación del elemento, no es objeto de excesiva preocupación, este se refiere a una modificación poco importante de la naturaleza o utilización de un elemento cuya sensibilidad o resistencia es media o débil y valorando por una pequeña parte de la población.
-3	Impacto medio, negativo	El elemento receptor se encuentra en una situación de estabilidad con el entorno que lo rodea y la acción de un impacto negativo rompe la estabilidad existente y provoca una afectación.
-4	Impacto negativo alto	Es cuando un elemento exige, a causa de su excepcionalidad, una protección o conservación especialidad, una protección o conservación

Valor	Concepto	Descripción
		especial obtenida por consenso.
-5	Impacto severo	Es cuando el elemento tiene características que hacen que su conservación, sea de gran interés sin necesitar un consenso general.

Este criterio se aplicó en la evaluación de todos los componentes los elementos ambientales, lo cual se verá más adelante, los valores para los impactos positivos tendrán un signo (+).

Por otro lado, igualmente se tomó en cuenta lo siguiente:

e) Sean relevantes: Las evaluaciones se realizaron tomando en cuenta todos aquellos elementos que tienen la relevancia en términos de los impactos a evaluar.

f) Se determine el momento en el que se presentan: Las evaluaciones se realizaron en sus diferentes fases, que son preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento hasta la etapa de abandono.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos se usaron diferentes metodologías, las cuales contemplan lo siguiente:

Cuestionarios: generales o concretos, los cuales se realizaron de manera colegiada por un Maestro en Ciencias, un Ingeniero Ambiental y dos Psicólogas, que tuvieron que ver más con la evaluación de los impactos sociales y su grado de percepción.

Escenarios comparados: en el sitio ya se desarrollan actividades de disposición de residuos de manejo especial y se ha visto la necesidad de tratar soluciones gastadas potencialmente tóxicas para el medio ambiente.

Consulta a grupos de expertos, Se tomaron en cuenta las opiniones del staff técnico del promovente y sobre todo el flujo de información.

Uso de modelos matriciales: Se realizaron unas matrices donde se toman en cuenta y se evalúan los impactos negativos y positivos (estímulos); para ello se tomó como referencia la matriz de Leopold (1971), solo que se modificó para obtener el Impacto residual después de aplicar las medidas de prevención y mitigación, las cuales se apreciarán en el siguiente subtema.

Redes de relación causa efecto: se tomó muy en cuenta para obtener el impacto residual.

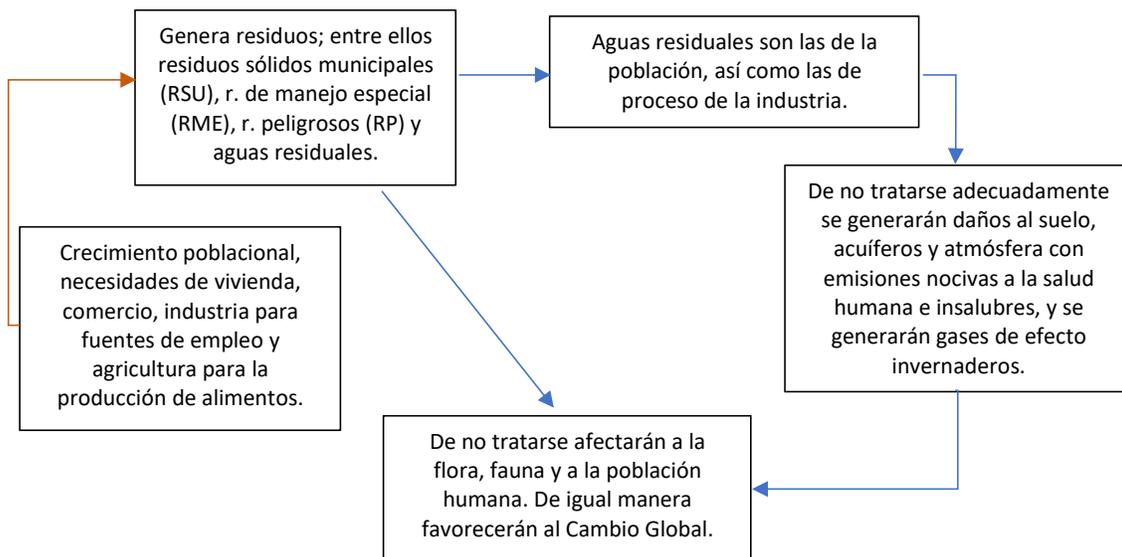
Superposición de cartas: En la evaluación de los impactos se tomó en cuenta esta metodología; sin embargo, los componentes del ecosistema suelo y agua serán pobremente impactados, no así la flora y fauna que ya no existe en sus elementos originales.

Modelación cualitativa: se mencionó previamente una evaluación por matrices donde los impactos negativos y positivos se restarían el uno del otro. Un modelo cualitativo por la extensión de espacio y tiempo, que son mínimos no aplica.

V.2 Caracterización de los impactos.

V.2.1. Indicadores de impacto.

Los impactos ambientales se consideran en un modelo que incluye de acuerdo a los objetivos de este proyecto los siguientes elementos de interacción:



- **Representatividad:** La valoración reúne los suficientes elementos de representatividad; lo cual ya ha sido descrito con amplitud en el capítulo IV.
- **Relevancia:** La información es significativa sobre la magnitud e importancia de los impactos tanto negativos como positivos. Definitivamente es el caso, ya que los impactos negativos son de poca magnitud y el proyecto se convierte en uno muy sustentable, ya que se recicla el agua residual, general más un impacto positivo que uno negativo
- **Excluyente:** Definitivamente no existe una superposición entre los diferentes indicadores de impacto. Cada uno es fácilmente analizable de manera individualizada.

- **Cuantificable:** El impacto ambiental negativo corresponde a la disminución o modificación adversa del valor natural, estético - cultural, paisajístico, de productividad ecológica o el aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión, y los demás riesgos ambientales que discuerden con la estructura de los diversos vectores ambientales como:

Contaminación del aire; Contaminación de las aguas (mares, ríos, aguas subterráneas); Contaminación del suelo; Generación de residuos; Contaminación acústica; Empobrecimiento de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad; Cambio climático.

El proyecto igualmente contempla una serie de impactos ambientales positivos y que son aquellos que benefician al medio ambiente o que, además, mitigan el impacto negativo de otros.

La manera de evaluación es calificando los impactos de acuerdo a su gravedad y así:

- 0 = Impacto nulo.
- 1 = Impacto leve
- 2 = Impacto bajo
- 3 = Impacto medio
- 4 = Impacto severo
- 5 = Impacto muy grave

Y de igual manera los impactos positivos se califican de igual manera, pero con signo positivo.

- **Fácil identificación:** Se cumple con el concepto de que deben de ser definidos conceptualmente de modo claro y conciso. Entre ellos son la generación de residuo, solidos, aguas residuales, emisiones a la atmósfera, afectación de la flora, la fauna el atraer fauna nociva, etc,

Los indicadores de impacto se ven en las diferentes fases en las siguientes tablas, en las mismas se aplican los criterios de calificación:

Tabla 32. Criterios de calificación de los impactos por indicador ambiental.

Indicador ambiental	Fase de preparación del sitio	Fase de construcción	Fase de operación y mantenimiento	Fase de abandono
Suelo	Solo se nivelarán y compactarán alrededor de 643 m ² que conforman el proyecto, más la de las lagunas ya existentes.	Se instalarán planchas de concreto.	Posibles derrames de aguas residuales. Se maneja una pobre probabilidad en la evaluación.	Se dismantelarán las planchas y se reconstituirán los suelos.
	(-0.5)	(-0.5)	(-0.5)	(+1.0)

Indicador ambiental	Fase de preparación del sitio	Fase de construcción	Fase de operación y mantenimiento	Fase de abandono
Hidrología subterránea	No habrá impacto negativo alguno.	No habrá impacto negativo alguno.	Posibles derrames de aguas residuales.	No habrá impacto negativo alguno.
	(0)	(0)	(-0.5)	(0)
Hidrología superficial	No habrá impacto negativo alguno.	No habrá impacto negativo alguno.	Posibles derrames de aguas residuales.	No habrá impacto negativo alguno.
	(0)	(0)	(-0.5)	(0)
Atmósfera	Se generarán emisiones de gases de combustión por el equipo pesado.	Se generarán emisiones de gases de combustión por el equipo pesado.	Emisiones de gases de origen anaeróbico (Metano)	Se generarán emisiones de gases de combustión por el equipo pesado.
	(-0.5)	(-1.0)	(-1.0)	(-0.5)
Flora	No existe la flora original.	No habrá impacto negativo alguno.	No habrá impacto negativo alguno.	Una recuperación potencial de la flora es esperada.
	(0.0)	(0)	(0)	(+0.5)
Fauna	No existe la fauna original.	No habrá impacto negativo alguno.	No habrá impacto negativo alguno.	Una recuperación potencial de la flora es esperada.
	(0)	(0)	(0)	(+0.5)
Paisaje	No será afectado este componente, ya que el proyecto es poco visible al localizarse en una oquedad.	No habrá impacto negativo alguno.	No habrá impacto negativo alguno.	Una recuperación potencial de la flora es esperada.
	(0)	(0)	(0)	(+0.5)
Demografía	Se generarán 11 empleos.	Se generarán 15 empleos.	Se generarán empleos y mejorará la recuperación de este elemento ambiental.	Se generarán empleos.
	(+0.2)	(+2.5)	(+3.0)	(+1.0)

La media de todos los valores es de 0.116

Tabla 33. Muestra los impactos que se generarán en términos de residuos por etapas.

Fase	Residuos de Manejo especial (RME)	Residuo peligrosos	Aguas residuales	Emisiones a la atmósfera	Emisiones de ruido
Preparación del sitio.	Se generará poca basura de los empleados	Solo derrames potenciales de la maquinaria y equipo pesado.	La de los trabajadores contratados.	Pobres por el uso de la maquinaria pesada.	De manera temporal por el uso de la maquinaria pesada.
	(-0.5)	(-0.5)	(-0.5)	(-0.5)	(-0.5)
Construcción	Se generará poca basura de los empleados.	Solo derrames potenciales de la maquinaria y equipo pesado.	La de los trabajadores contratados.	Pobres por el uso de la maquinaria pesada.	De manera temporal por el uso de la maquinaria pesada.
	(-0.5)	(-0.5)	(-0.5)	(-0.5)	(-0.5)

Fase	Residuos de Manejo especial (RME)	Residuo peligrosos	Aguas residuales	Emisiones a la atmósfera	Emisiones de ruido
Operación y mantenimiento.	Se generará poca basura (RSU) de los empleados.	Se generarán muy pocos residuos de aceite usado y trapos impregnados con grasas y aceites (Microgenerador).	La de los trabajadores contratados.	Se revertirá, ya que las lagunas de aireación eliminarán H ₂ S, gas Metano y CO ₂ .	Las bombas de aireación emitirán de manera constante ruido.
	(-0.5)	(-0.5)	(-0.5)	(-1.0)	(-1.0)
Fase de abandono	Se generará escombros	Aceites y trapos impregnados con grasas y aceites.	La de los trabajadores contratados.	Pobres por el uso de la maquinaria pesada	De manera temporal por el uso de la maquinaria pesada.
	(-1.0)	(-0.5)	(-0.5)	(-0.5)	(-0.5)

Una Media para estos valores es de -0.575

V.3 Valoración de los impactos.

1. **Dimensión:** En las tablas mostradas de los impactos por etapas se han mostrados y en forma medible los impactos vs. las medidas de prevención y mitigación para valorar el impacto residual. Las mismas han resultado en sus diferentes fases bajas; la siguiente tabla muestra las valoraciones de los impactos residuales:

Tabla 34. Valoración de los impactos en todas las fases.

Etapa	Impacto residual	Media de los Impactos por vectores de impacto (residuos, aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.)	Desviación estándar
Preparación del sitio	0	- 0.30	0.21
Construcción	-0.063	- 0.19	0.09
Operación	0.313	- 0.32	0.45
Abandono por desmantelamiento	0.125	- 0.11	0.17
Media:	0.094	- 0.23	

Como se puede apreciar los impactos residuales resultaron ligeramente bajos pero positivos, mientras que la media de los vectores de impactos, resultaron ligeramente negativos. Siendo el valor de -0.23 el de la fase de operación por el impacto generado por las emisiones de los gases de combustión.

2. **Signo:** muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (0). En este caso fue utilizado de manera total.

3. **Desarrollo:** El área a utilizar son 643 m², por lo que es una superficie relativamente pequeña y prácticamente no significativa, y está valorada dentro de las matrices en el vector ambiental suelo.
4. **Permanencia:** Es muy baja, ya que el proyecto será temporal.
5. **Certidumbre:** Los análisis llevados a cabo de manera colegiada, dan una mayor certidumbre y al realizar valoraciones, nos acercamos a un esquema de una mayor certidumbre.
6. **Reversibilidad:** Este proyecto contempla una reversibilidad muy grande, ya que todos los elementos ambientales regresarán a su condición original. El que más atención nos generaría sería el impacto a la atmósfera, pero con los cálculos de los sembradíos es una manera de entender su retorno dentro del ciclo del CO₂.
7. **Sinergia:** Por su temporalidad (corta) y que nos incluye otros vectores de impacto de relevancia, es que no se considera una sinergia. Igualmente, la flora y fauna no generará una afectación de este tipo, ya que no son las poblaciones originales.
8. **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir. Que este fue el caso al desarrollar las matrices de impacto.

V.4 Conclusiones.

Finalmente, y con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

Las siguientes tablas muestran los diferentes vectores ambientales con sus respectivas medidas de prevención y mitigación:

Tabla 35. Impactos y medidas en la etapa de preparación del sitio.

Vector	Impacto	Medidas preventivas	Medidas de mitigación	Impacto residual
Suelo	Remoción del suelo	No aplican	Se compactarán y nivelarán	Un suelo firme
	(-1.0)	(0)	(0.5)	(- 0.5)
Hidrología subterránea	Posibles derrames de aceites de maquinaria pesada.	Se revisarán de manera diaria la maquinaria por fugas presentes.	En caso de una fuga, se remediará de manera inmediata.	Suelos limpios y remediados de fugas.
	(-1.0)	(+0.5)	(+0.5)	(0.0)
Hidrología superficial	No aplica (N/A)	N/A	N/A	No aplica
	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
Atmósfera	Emisiones temporales de maquinaria pesada.	Se contará con filtros y catalizadores de las emisiones.	N/A	Emisiones temporales de CO ₂ libres de carbón y partículas.
	(-1.0)	(-0.5)	(0.0)	(-1.5)
Flora	No existe N/A	N/A	N/A	N/A
	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
Fauna	No existe N/A	N/A	N/A	N/A
	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
Paisaje	No será afectado	N/A	N/A	N/A
	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
Impactos socioeconómicos	Positivos por el empleo de 5 trabajadores.	N/A	N/A	N/A
	(+2.0)	(0.0)	(0.0)	(+2.0)
			Media	0.0

Tabla 36. Impactos y medidas en la etapa de construcción.

Vector	Impacto	Medidas preventivas	Medidas de mitigación	Impacto residual
Suelo	Remoción de la capa superficial del suelo	No aplican	No aplican	Un suelo firme, compactado y con planchas de concreto
	(-1.0)	(0)	(0)	(- 1.0)
Hidrología subterránea	Posibles derrames de aceite de maquinaria pesada.	Se revisarán de manera diaria la maquinaria por fugas presentes.	En caso de una fuga, se remediará de manera inmediata.	Suelos limpios y remediados de fugas.
	(-1.0)	(0.5)	(0.5)	(0)
Hidrología superficial	No aplica (N/A)	N/A	N/A	N/A
	(0)	(0)	(0)	(0)
Atmósfera	Emisiones temporales de maquinaria pesada.	Se contará con filtros y catalizadores de las emisiones.	N/A	Emisiones temporales de CO ₂ libres de carbón y partículas.
	(-1.0)	(0.5)	(0)	(-0.5)
Flora	No existe N/A	N/A	N/A	N/A
	(0)	(0)	(0)	(0)
Fauna	No existe N/A	N/A	N/A	N/A
	(0)	(0)	(0)	(0)
Paisaje	No será afectado	N/A	N/A	N/A
	(0)	(0)	(0)	(0)
Impactos socioeconómicos	Positivos por el empleo de 12 trabajadores.	N/A	N/A	N/A
	(2.0)	(0)	(0)	(2.0)
			Media	-0.063

Tabla 37. Impacto y medidas en la etapa de operación.

Vector	Impacto	Medidas preventivas	Medidas de mitigación	Impacto residual
Suelo	En esta fase ya no habrá impactos al suelo, solo derrames potenciales.	Se contará con manuales y protocolos de emergencia; además de un programa de revisión de los equipos, tuberías y bombas.	Se contendrá cualquier fuga con material absorbente.	Un libre de derrames
	(-1.5)	(0.5)	(0.5)	(- 0.5)
Hidrología subterránea	Posibles derrames de agua residual y de aceites.	Se revisarán de manera diaria la maquinaria por fugas presentes.	En caso de una fuga, se remediará de manera inmediata.	Suelos limpios y remediados de fugas.

Vector	Impacto	Medidas preventivas	Medidas de mitigación	Impacto residual
	(-1.0)	(0.5)	(0.5)	(0.0)
Hidrología superficial	Se contará con agua residual tratada.	N/A	N/A	Se contará con agua tratada para áreas verdes.
	(1.5)	(0)	(0)	(1.5)
Atmósfera	Emisiones potenciales de gas metano y ácido sulfhídrico.	Se mantendrán las condiciones de las lagunas lo más aeróbicas posible.	Cuando baje el pH se agregará Cal o Hidróxido de Sodio para neutralizar.	Emisiones temporales de estos gases.
	(-1.0)	(0.5)	(0)	(-0.5)
Flora	No existe N/A	N/A	N/A	N/A
	(0)	(0)	(0)	(0)
Fauna	No existe N/A	N/A	N/A	N/A
	(0)	(0)	(0)	(0)
Paisaje	No será afectado	N/A	N/A	N/A
	(0)	(0)	(0)	(0)
Impactos socioeconómicos	Positivos por el empleo de 7 trabajadores de base.	N/A	N/A	Se contará con fuentes de empleo fijas
	(2.0)	(0)	(0)	(2.0)
			Media	0.313

Tabla 38. Impactos y medidas en la etapa de abandono.

Vector	Impacto	Medidas preventivas	Medidas de mitigación	Impacto residual
Suelo	Generación de escombros	Serán llevados a un lugar autorizado para su disposición final.	Se compactarán y nivelarán	Escombros confinados.
	(-1.5)	(0.5)	(0.5)	(- 0.5)
Hidrología subterránea	Posibles derrames de aceites de maquinaria pesada.	Se revisarán de manera diaria la maquinaria por fugas presentes.	En caso de una fuga, se remediará de manera inmediata.	Suelos limpios y remediados de fugas.
	(-1.0)	(0.5)	(0.5)	(0)
Hidrología superficial	No aplica (N/A)	N/A	N/A	N/A
	(0)	(0)	(0)	(0)
Atmósfera	Emisiones temporales de maquinaria pesada.	Se contará con filtros y catalizadores de las emisiones.	N/A	Emisiones temporales de CO2 libres de carbón y partículas.
	(-1.0)	(0.5)	(0)	(-0.5)
Flora	No existe N/A	N/A	N/A	N/A
	(0)	(0)	(0)	(0)
Fauna	No existe N/A	N/A	N/A	N/A
	(0)	(0)	(0)	(0)
Paisaje	No será afectado	N/A	N/A	N/A
	(0)	(0)	(0)	(0)

Vector	Impacto	Medidas preventivas	Medidas de mitigación	Impacto residual
Impactos socioeconómicos	Positivos por el empleo de 5 trabajadores.	N/A	N/A	N/A
	(2.0)	(0.0)	(0.0)	(2.0)
			Media	0.125

Los impactos residuales que se generan en las diferentes fases son los siguientes de acuerdo a su valoración y después de aplicar las medidas preventivas y de mitigación:

Preparación del sitio: 0

Construcción: -0.063

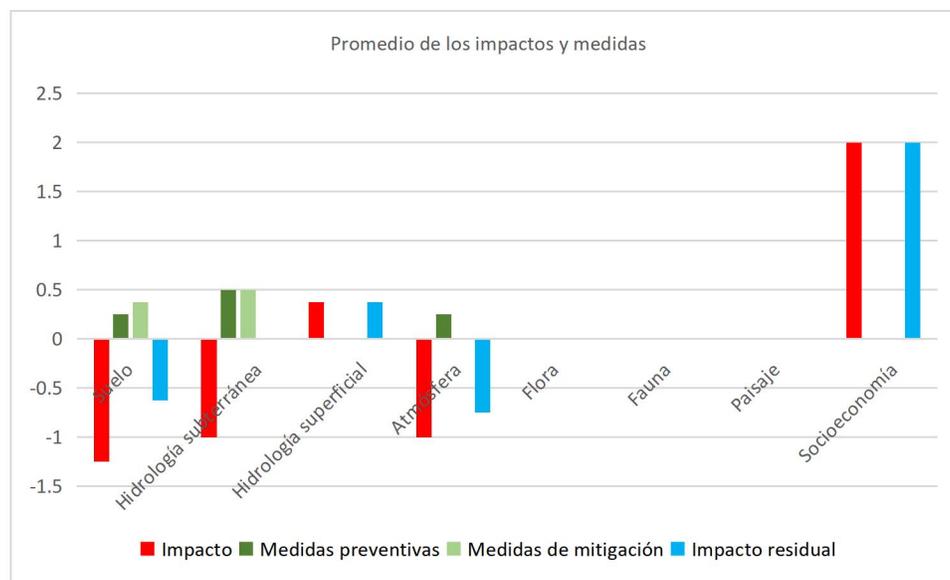
Operación: 0.313

Abandono: 0.125

Como se puede apreciar existe un impacto residual en general ligeramente positivo tres de las fases y muy pobremente negativo en la fase de construcción, esto, por las medidas de prevención y mitigación proyectadas adoptadas. Pero igualmente su naturaleza le da una gran reversibilidad. Se prevén escombros confinados, emisiones de gases de combustión y de manera positiva los empleos generados. No se prevén impactos negativos que abonen al cambio climático.

Las siguientes imágenes muestran la relación de los impactos ambientales, medidas preventivas, de mitigación y finalmente el impacto residual:

Gráfica 4. Promedio de los impactos y medidas a los vectores o elementos ambientales.



VI.2 Programa de vigilancia ambiental.

A continuación, se describe el programa de vigilancia ambiental que se llevara en el sitio.

Tabla 39. Resumen del programa de vigilancia ambiental.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Remoción del suelo	Se compactarán y nivelarán	1 mes (etapa de preparación del sitio)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motoconformadora ▪ Camión cisterna ▪ Compactadora de rodillo ▪ \$25,000 pesos 	El Residente de Obra y el encargado ambiental.
Posibles derrames de aceites de maquinaria pesada	Se revisarán de manera diaria la maquinaria por fugas presentes. En caso de una fuga, se remediará de manera inmediata.	1 mes (etapa de preparación del sitio)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material absorbente ▪ Disposición de residuos peligrosos 	El Residente de Obra y el encargado ambiental.
Emisiones temporales de maquinaria pesada.	Se contará con filtros y catalizadores de las emisiones. Emisiones temporales de CO ₂ libres de carbón y partículas.	1 mes (etapa de preparación del sitio)	\$ 25,000 pesos	El Residente de Obra y el encargado ambiental.
Posibles derrames de agua residual y de aceites.	Se revisarán de manera diaria la maquinaria por fugas presentes. En caso de una fuga, se remediará de manera inmediata. Se contará con agua tratada para áreas verdes.	Etapa de preparación, construcción, operación y mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material absorbente ▪ Disposición de residuos peligrosos 	Operadores y encargado ambiental
Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	Disposición adecuada, reuso de aquellos que apliquen.	Etapa de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición de residuos peligrosos 	Encargado ambiental
Emisiones potenciales de gas metano y ácido sulfhídrico.	Se mantendrán las condiciones de las lagunas lo más aeróbicas posible. Cuando baje el pH se agregará Cal o Hidróxido de Sodio para neutralizar. Emisiones temporales de estos gases.	25 años o más (etapa de operación y mantenimiento).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipos DAFs ▪ Análisis químicos 	Operadores y encargado ambiental
Generación de empleo	Se contará con fuentes de empleo fijas	25 años o más (todas las etapas).	-	Gerencia

Igualmente se describe más a detalle el programa:

I.- INTRODUCCION.

Un Programa de Vigilancia Ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación ambiental, contenidas en el estudio de impacto ambiental (Conesa Fernandez, 2010) . Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental propuestas para el proyecto, así el cumplimiento de los términos y condicionantes a que la autoridad sujete al proyecto, la empresa promotora implementará el siguiente Programa de Vigilancia Ambiental. En este caso es un proyecto para el tratamiento de soluciones gastadas/aguas residuales de origen industrial. El mismo tiene que ver con recuperar la calidad del agua para su reuso.

II.- OBJETIVOS.

1. Realizar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctivas previstas.
2. Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctivas establecidas y ejecutadas.
3. Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
4. Informar oportunamente a la autoridad acerca del cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos.
5. Capacitar a los empleados para que conozcan las medidas consideradas en el desarrollo del proyecto.
6. Verificar que los residuos sólidos que se generen en el proyecto, sean debidamente manejados y con una disposición final adecuada según su tipo. Y que las aguas ya tratadas cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-2021.

III.- INFORMES.

Los objetivos principales de los informes emitidos durante el desarrollo práctico del Programa de vigilancia ambiental son:

- Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento.
- Hacer accesible la información.
- Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.
- Los resultados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas.

- Los resultados de la inspección final efectuada para la verificación de la limpieza de la zona de obras y entorno inmediato, así como la comprobación de la retirada de restos de residuos, materiales o instalaciones ligados a las obras.
- Adjuntar la ficha de inspección del seguimiento ambiental de la obra. Debemos tener, en cuenta que los informes extraordinarios, se presentarán ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En particular se prestará atención a las siguientes situaciones:
- Accidentes producidos en fase de obras que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Cualquier episodio hidro-meteorológico.

IV.- MONITOREO.

Este apartado se describe en el siguiente punto VI.3.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Para garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas, los términos y condicionantes impuestos por la autoridad, se designarán tareas y responsables, de tal manera que se efectúe lo estrictamente autorizado.

El responsable designado, en general, tendrá las siguientes funciones/actividades:

- Efectuar recorridos en la zona del proyecto en todas las etapas.
- Contar con una bitácora donde se registren todos los asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva, así como las acciones llevadas a cabo, con registros por día de las medidas llevadas a cabo para contrarrestarlas (medidas preventivas y/o correctivas).
- Crear un anexo fotográfico durante las diversas etapas del proyecto; el cual se anexará a los diversos informes que se entregarán a la autoridad ambiental.
- Mantener los oficios de autorizaciones, acuerdos, etc, para efecto realizar el programa de cumplimiento y dar el seguimiento correspondiente.
- Establecer una comunicación estrecha con el promovente para cualquier asunto relacionado con el cumplimiento ambiental del proyecto.

Promovente.

El promovente designará a un responsable técnico operativo en materia ambiental, el mismo llevará a cabo las siguientes actividades:

- Realizara los informes en cada etapa del proyecto.
- Revisará: equipo de protección personal, señalización en los espacios de la obra, la colocación de letreros, que el personal haya sido capacitado previamente.
- Llevará la lista del personal involucrado en la preparación y construcción de la obra.
- Atenderá los asuntos en materia ambiental ante los prestadores de servicios.
- Vigilará el orden y limpieza de las áreas, tomando acción en caso de requerir realizar ajustes en el sitio.
- Se cerciorará de disponer adecuadamente los residuos generados en las etapas del proyecto.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Tabla 40. Información para fianzas.

Daño potencial	Grado de riesgo	Magnitud del riesgo	Monto a considerar para su mitigación (pesos)
Suelo: Contaminación por aceites, combustibles, grasas y soluciones.	No se busca el generar este tipo de incidentes y se tendrá siempre cuidado en mantener en buen estado equipo, maquinaria y contenedores.	-1	\$ 25,000.00
Hidrología subterránea: Se puede contaminar por derrames potenciales de hidrocarburos.	El riesgo es mínimo, ya que el acuífero se localiza a más de 40 m y no se esperan derrames grandes.	-1	\$ 50,000.00
Atmósfera: Las emisiones de maquinaria pesada afecten el medio ambiente exterior.	Realmente es mínimo, ya que los gases de combustión serán disminuidos por catalizadores y filtros. Las partículas de polvos serán disminuidas con riegos.	-0.5	\$ 45,000.00
Flora: No será afectada debido a la inexistencia en el área del proyecto.	No se espera riesgo en virtud de no haber vegetación.	-3	\$ 200,000.00
Fauna: Potencial al atropellamiento de individuos que vayan de paso	Es un riesgo mínimo, ya que la fauna de alrededor es muy escasa.	-2	\$ 100,000.00
Socio economía: Que empleados sufran accidentes con consecuencias graves	Mediante las capacitaciones, el contar con el equipo de primeros auxilios y servicios médicos, lo convierte en un riesgo mediano.	-2	\$ 300,000.00
Paisaje	El paisaje no genera ningún tipo de riesgos	0	0.00
		Total:	\$ 720,000.00
El total multiplicado por un factor de 3 resultaría en una fianza de \$ 2,160,000.00 pesos Que cubriría con certeza cualquier daño ambiental			

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Para la región donde se ubica, el escenario sin proyecto, se caracteriza se describe en el apartado IV donde los elementos ambientales de flora y fauna no existen, donde gran parte de la zona se vio afectada por extracción de material pétreo como el terreno donde se establecerá y han quedado oquedades que aún no han sido restituidas.

El proyecto se instalará en una porción de predio en el cual se desarrollan actividades de manejo de residuos de manejo especial -donde gran parte de los residuos sólidos han restituido algunas oquedades previas- por lo que está rodeado de celdas de confinamiento e instalaciones de esta naturaleza, ubicando al proyecto específicamente en el área de lagunas de oxidación.

La diferencia con el resto de las instalaciones, es que el presente proyecto se trata del manejo de residuos peligrosos potencialmente tóxicos para el medio ambiente, por consistir en soluciones gastadas con contenido peligrosos que serán tratadas en los equipos de flotación de aire disuelto DAF.

En el entorno del predio del proyecto, se ubica la carretera No.5 Mexicali-San Felipe, poblados al Norte y Sur, empresas de comercio y servicios, lagunas de tratamiento del Estado y el campo geotérmico de Cerro Prieto con sus lagunas. La parte Oeste del predio y de la zona, contempla áreas sin impactar que aún conservan su estado natural.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El escenario con proyecto será muy similar al actual, ya que por sus dimensiones y tipo de actividad no representa cambios significativos en el entorno, hacia ninguno de los elementos ambientales. Potencialmente se espera la generación de gases afectando a la atmosfera en forma puntual, sin afectar los alrededores.

Los movimientos de tierra generarán levantamiento de polvos, y los materiales de construcción estarán en el suelo previos a su utilización.

El proyecto en forma puntual solo tomara un espacio previamente impactado por actividades de extracción de materiales pétreos y quedara en una de las oquedades resultantes, y formara parte complementaria de otro proyecto autorizado de lagunas de tratamiento de aguas residuales, a donde se pretende destinar el agua limpia resultante del tratamiento con tecnología DAF. Ver Figura 18(pág.58).

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Se espera un escenario, similar al descrito antes de la instalación del proyecto por el hecho de existir otras instalaciones de manejo de residuos. Sin embargo, los elementos más afectados, aunque no de forma significativa, en la etapa de preparación del sitio, es el suelo superficial y el resto seguirá teniendo la composición original. La afectación a la atmosfera a pesar de ser puntual, el levantamiento de polvos por movimientos de tierra se mitigará con el riego y se prevendrán derrames de cualquier líquido potencialmente peligroso al suelo.

Realmente el sitio, tendrá en adición, las instalaciones de los equipos DAF con su base y equipos accesorios.

VII.4 Pronóstico ambiental.

El pronóstico ambiental es un proyecto con un impacto leve en los componentes ambientales, de suelo y atmosfera, y en un grado muy positivo en la Socioeconómica y con un grado muy grande de reversibilidad en virtud de que se tratan efluentes para reuso del agua. Se generarán pocos residuos como sólidos urbanos, escombros, lodos de sanitarios y residuos peligrosos, por lo mismo el proyecto es considerado como viable.

VII.5 Evaluación de alternativas.

No se consideran evaluaciones alternativas, ya que el proyecto es a pequeña escala y no tiene impactos significativos adversos, por el contrario, colabora como una alternativa en el reuso del agua. Además, se ubica dentro de instalaciones que cuentan con los elementos que facilitan su desarrollo ya que se trata de manejo de residuos.

VII.3 Conclusiones

Derivado de la evaluación del proyecto, la magnitud, la importancia en el aspecto ambiental, se generan las siguientes conclusiones:

1. El proyecto se localiza en un área que ya está autorizada por el Estado para recibir aguas residuales de tipo orgánico. Sin embargo, las mismas autoridades solicitan la necesidad de contar con las instalaciones que traten soluciones gastadas que resultan de la industria.
2. Existen en el área impactos previos, en el suelo, la flora y la fauna, siendo estas últimas inexistentes, ya que se ubica en oquedades que se generaron hace más de veinte años para

la extracción de materiales pétreos que fueron utilizados para la construcción de la carretera contigua Mexicali-San Felipe.

3. Que existe un mercado que requiere que sus aguas sean tratadas de manera debida.
4. Que el proyecto contempla el uso de coagulantes, floculantes, proceso de aireación DAF, filtros prensa, y pasar las aguas por un filtro multimedia, lo cual, se describe en este documento y da certeza de hacer una buena acción de limpieza de las aguas.
5. Como resultado de los procesos propuestos se generarán lodos, los cuales, son pirolizables, ya que la empresa cuenta con autorizaciones para pirolizar residuos de este tipo y disminuir su tasa de riesgo.
6. Los lodos pirolizados se analizarán de manera constante para medir la cantidad de metales pesado que pudieran conservarse. De no cumplir con la NOM-052-SEMARNAT-2005, se almacenarán en tambos debidamente sellados para ser enviados a un sitio autorizado para materiales peligrosos.
7. Habiéndose expuesto todo lo anterior con la realización del proyecto se resuelve una necesidad de un tratamiento existente de este tipo de soluciones/aguas donde la industria encontrará un nicho legal y técnicamente valido para disponer sus soluciones gastadas/aguas residuales potencialmente toxicas al medio ambiente.
8. El llevar a cabo un control estricto del tratamiento a través de bitácoras que incluye la recepción, el tratamiento adecuado y disminuir los residuales potencialmente riesgosos hace de este proyecto uno muy viable, por lo que recomendamos su aprobación.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

Se incluye el presente en original y copia magnética en memoria USB, si como la versión de consulta pública dentro del mismo dispositivo.

VIII.1.1 Cartografía.

Se presenta dentro del cuerpo del documento de Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.2 Fotografías

Las fotografías se muestran a lo largo del documento.

VIII.1.3 Videos

No se adjuntan videos.

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Memorias

- Cartografía consultada: INEGI. Se muestra en el cuerpo del documento.
- Diagramas y gráficos. Se incluyen en el documento.

VIII.3 Glosario de términos

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.
Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado 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, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- la tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

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.

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

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.
- 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.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

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.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

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 causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

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.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, declaro bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Mexicali, B.C. a 30 septiembre de 2024

Atentamente,

**M.C. Héctor Ernesto Reynoso Nuño
Consultor Ambiental**