



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación en Sinaloa.

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

SEMARNAT-04-002-A Manifestación de Impacto Ambiental No. ORE/145/2.1.1/0500/2024

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Domicilio de personas físicas, teléfono de personas físicas, correo electrónico de personas físicas, CURP de personas físicas y RFC de personas físicas

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

Artículo 116 de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Artículos 106 y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Trigésimo octavo, cuadragésimo y cuadragésimo primero de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas; y el artículo 3, Fracción IX, de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

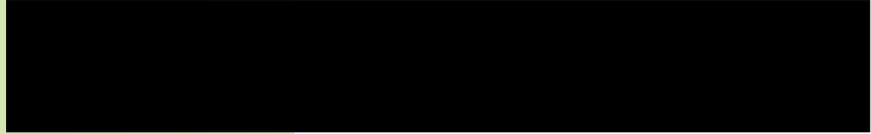
V. Firma del titular del área.

Mtra. María Luisa Shimizu Aispuro

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69



PRESENTA LA SIGUIENTE:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR



“EXPLORACIÓN DE SAL MARINA EN EL ESTERO DE MALACATAYA”, EN UN PREDIO UBICADO EN LA LOCALIDAD LAS SALINAS DE JUAN ALDAMA EL TIGRE, MUNICIPIO DE NAVOLATO, ESTADO DE SINALOA.

Noviembre 2023.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE TECNICO DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL;	3
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO;	10
III. <i>VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACION SOBRE EL USO DEL SUELO</i>	36
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	77
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	130
VI. <i>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</i>	145
VII. <i>PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</i>	150
VIII. <i>IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES</i>	156

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS.

ANEXO 1.

ACTA CONSTITUTIVA DE LA PROMOVENTE
RFC DE LA PROMOVENTE
ACTA PODER DE LA PROMOVENTE PARA EL REPRESENTANTE LEGAL
COPIA DEL IFE (INE) DEL REPRESENTANTE LEGAL.
CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA PROMOVENTE.
COMPROBANTE DE DOMICILIO PARA NOTIFICACIONES.
COMPROBANTE DEL PAGO DE DERECHOS REALIZAZO.

ANEXO 2.

IFE DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.
CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.
CEDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO.

ANEXO 3.

PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.
KML DEL POLIGONO GENERAL DEL PROYECTO.

ANEXO 4.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y
ATENCIÓN A CONTINGENCIAS.

ANEXO 5.

ANEXO FOTOGRAFICO.

CAPITULO I

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

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

“Explotación de Sal Marina en el estero de Malacataya”, en un predio ubicado en la localidad Las Salinas de Juan Aldama El Tigre, municipio de Navolato, Estado de Sinaloa.

Estudio de riesgo y su modalidad.

De acuerdo a los artículos 145, 146 y 147 de la LGEEPA y del listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el DOF el 28 de marzo de 1990 (sustancias tóxicas) y del 4 de mayo de 1992 (inflamables y explosivas) este proyecto no presentará el estudio de riesgo indicado en los artículos 17 y 18 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental por no incluir en su desarrollo ninguna de las sustancias comprendidas en los listados mencionados.

Datos del sector y Tipo de proyecto:

Sector.
Minero

Tipo de proyecto.

El presente proyecto consiste básicamente en obtener agua de mar en estanques y proceder a evaporarla a través de la acción combinada de energía solar y viento.

1.1.2 Ubicación del proyecto

Ubicación del proyecto. El Proyecto se localiza en un predio ubicado en la localidad Las Salinas de Juan Aldama El Tigre, municipio de Navolato, Estado de Sinaloa. El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas extremas: 24°56'2.72" Latitud Norte 107°54'17.58" Longitud Oeste, referida a la carta topográfica de Navolato, a escala 1:50,000 (Ver Planos del Polígono en el Anexo 3).

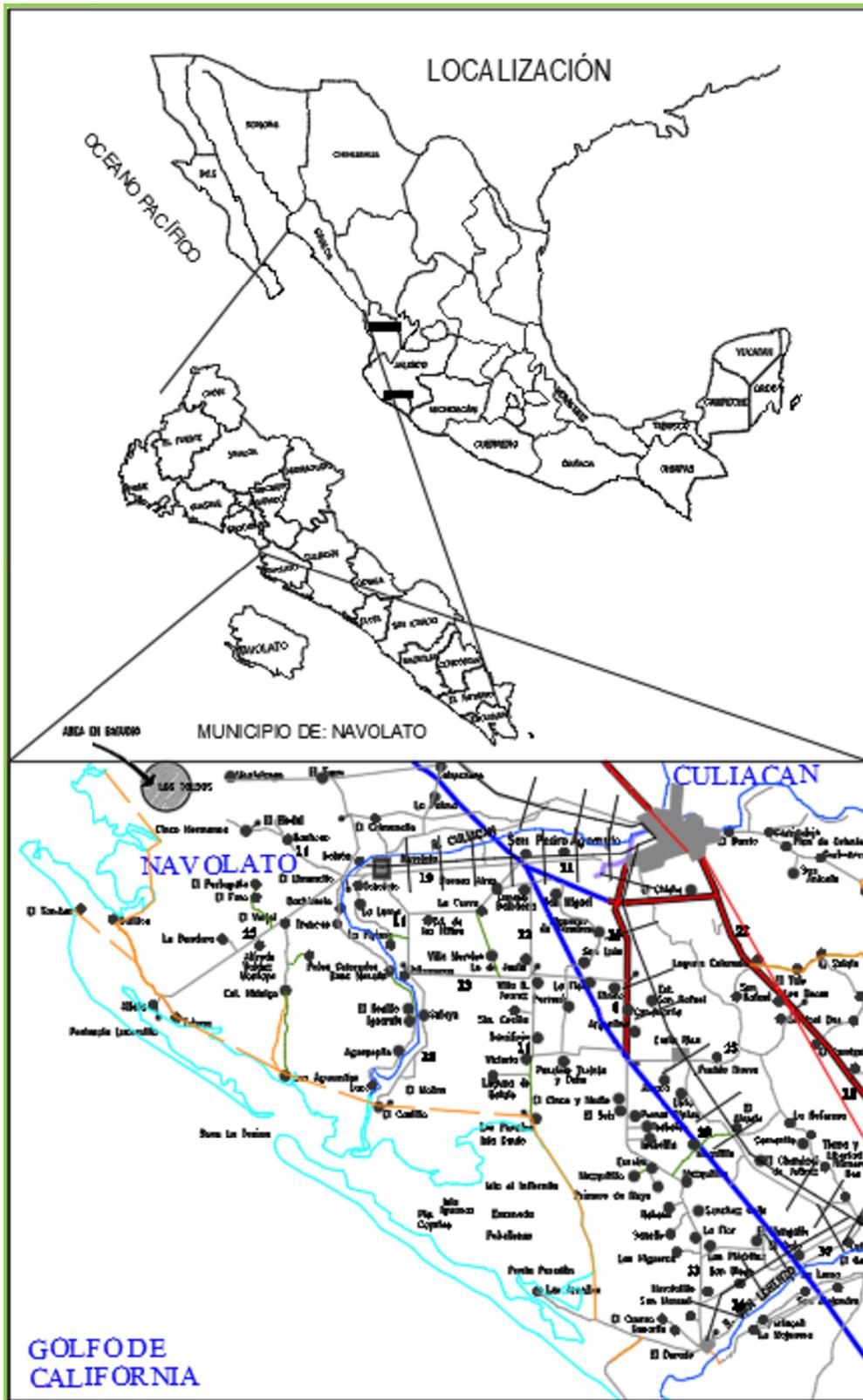


Imagen I.1.- Microlocalización del sitio de proyecto.

Imagen I.2.- Macrolocalización del sitio de proyecto. ArcGis PRO.

La superficie total que abarca el proyecto es de **2,667,315.35 M²**, será constituida por un polígono general, en el cual estará conformado por 3 estanques de concentración, 3 estanques de precristalización, 26 estanques de cristalización, un almacén de aquito y residuos peligrosos, estación de bombeo, estructura de depósito de combustible, canal de llenado y borderías, que son necesarios y fundamentales para el buen funcionamiento de la salinera.

A continuación, se muestra el Cuadro de construcción del Polígono General en coordenadas UTM DATUM WGS84, así como también las obras que establecen la salinera del presente proyecto:

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO GENERAL											
Punto	Coordenadas		Est.	P. V.	Distancia	Rumbo				Doble superficie.	
	x	y				Grad.	Min.	Seg.	Direcc.		
1	206436.582	2761924.28 9									
2	207479.130	2761701.75 0	1	2	1066.0347	77 °	57 '	2.36 "	SE	5.70116E+11	5.73042E+11
3	207363.885	2761003.38 4	2	3	707.8110	9 °	22 '	13.99 "	SW	5.72851E+11	5.72677E+11
4	207260.378	2760121.12 1	3	4	888.3140	6 °	41 '	28.85 "	SW	5.72349E+11	5.72247E+11

5	205353.689	2760101.48 2	4	5	1906.7901	89 ° 24 ' 35.54 " SW	5.7206E+11	5.66801E+11
6	205358.364	2761112.70 4	5	6	1011.2328	0 ° 15 ' 53.58 " NE	5.67005E+11	5.6681E+11
7	206358.645	2761074.20 3	6	7	1001.0217	87 ° 47 ' 44.75 " SE	5.6701E+11	5.69779E+11
1	206436.582	2761924.28 9	7	1	853.6512	5 ° 14 ' 17.91 " NE	5.69947E+11	5.69987E+11
Perímetro = 7,434.8555 m.							3.99134E+12	3.99134E+12
Superficie = 2,677,315.35 m².								

RESUMEN DE AREAS		
OBRAS DEL PROYECTO SALINERO	SUP (M2)	%
ESTANQUE DE CONCENTRACION 1	311,768.590 0	11.64%
ESTANQUE DE CONCENTRACION 2	53,337.8300	1.99%
ESTANQUE DE CONCENTRACION 3	620,773.240 0	23.19%
ESTANQUE DE PRECRISTALIZACION 1	89,986.2200	3.36%
ESTANQUE DE PRECRISTALIZACION 2	104,847.420 0	3.92%
ESTANQUE DE PRECRISTALIZACION 3	147,644.950 0	5.51%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 1	111,829.630 0	4.18%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 2	25,345.6300	0.95%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 3	18,648.7600	0.70%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 4	21,017.1500	0.79%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 5	30,270.6500	1.13%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 6	78,801.2300	2.94%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 7	129,931.510 0	4.85%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 8	127,344.180 0	4.76%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 9	108,912.950 0	4.07%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 10	124,842.580 0	4.66%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 11	10,294.0300	0.38%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 12	17,075.8600	0.64%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 13	17,055.3100	0.64%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 14	33,637.7300	1.26%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 15	17,791.2500	0.66%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 16	15,573.3000	0.58%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 17	17,517.4600	0.65%

ESTANQUE DE CRISTALIZACION 18	19,636.1500	0.73%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 19	17,445.3300	0.65%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 20	30,517.4200	1.14%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 21	36,053.8900	1.35%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 22	42,408.7500	1.58%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 23	46,970.9000	1.75%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 24	40,720.6900	1.52%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 25	38,272.8900	1.43%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 26	35,089.3100	1.31%
ALMACEN DE EQUIPO Y RESIDUOS PELIGROSOS	12.0000	0.00%
ESTACION DE BOMBEO	9.0000	0.00%
ESTRUCTURA PARA DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	4.0000	0.00%
CANAL DE LLENADO	11,819.9800	0.44%
BORDERIA	124,107.5800	4.64%
TOTAL DEL PROYECTO SALINERO	2,677,315.35	100%

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se tiene contemplado un tiempo de vida útil de 25 años, pero se pretende que el proyecto sea de tipo perenne y que, con los años, se evalúen constantemente las condiciones de la infraestructura, para determinar si la funcionalidad es buena y proseguir con su operación.

1.1.4 Presentación de la documentación legal:

Se anexa.

I.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social.

[REDACTED]

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[REDACTED]

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

1.2.4 CURP y RFC del presentante legal.

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

[REDACTED]

[REDACTED]

1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED]

1.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

1.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, conforme lo establece el Artículo 28, Fracciones I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y el

Artículo 5, Inciso A), Fracción I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, tiene por objeto establecer el soporte técnico justificativo para la autorización en materia de Impacto Ambiental, del proyecto **“Explotación de Sal Marina en el estero de Malacataya”**, en un predio ubicado en la localidad Las Salinas de Juan Aldama El Tigre, municipio de Navolato, Estado de Sinaloa.

De acuerdo con las obras y actividades del presente proyecto, este queda tipificado dentro del sector Minero, estimándosele una vida útil de aproximadamente 35 años, bajo la aplicación de un programa de mantenimiento óptimo para su operación.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto consiste básicamente en obtener agua de mar en estanque y proceder a evaporarla a través de la acción combinada de energía solar y viento, cuando la salmuera alcanza su punto de saturación da inicio a la cristalización de cloruro de sodio; en este procedimiento podemos encontrar variantes como salinas que efectúan cristalización fraccionada, cristalización con salmueras no depuradas y salinas de tipo artesanal.

El proyecto consta de una serie de estanques de diferentes tamaños donde primeramente se realiza la concentración espontánea del agua del mar en los de mayor tamaño, para posteriormente realizar una conducción del agua por los estanques más pequeños que son compartimentos rectangulares y, por último, a los cristalizadores, que están situados en la parte más baja todos estos compartimentos constituyen una salina.

Este método de producción abarca el 95% de sal solar producida en México, consiste básicamente en obtener agua de mar en estanque y proceder a evaporarla a través de la acción combinada de energía solar y viento, cuando la salmuera alcanza su punto de saturación da inicio a la cristalización de cloruro de sodio; en este procedimiento podemos encontrar variantes como salinas que efectúan cristalización fraccionada, cristalización con salmueras no depuradas y salinas de tipo artesanal.

El rendimiento general de las salinas es de 1.3 toneladas de sal por cada 1 000 metros cúbicos de agua procesada. La sal, según la cantidad de cloruro de sodio que contiene, se clasifica en: de primera calidad, que tiene 96 por ciento de sal y se usa para la alimentación; de segunda, que contiene de 94 a 95 por ciento, y se emplea en la industria química, y de tercera, con 90 a 91 por ciento, que se utiliza en la refrigeración y en otras áreas industriales.

El cloro y el sodio, que forman la sal común, han sido aprovechados desde tiempo inmemorial. Actualmente se producen y se consumen 130 millones de toneladas anuales de sal en el mundo. Una de las salinas más grandes es la de Guerrero Negro, en Baja California Sur, que tiene una extensión de 22 mil hectáreas de concentración y 3 000 de cristalización de sal. Esta salina produce cinco millones de toneladas anuales, y le sigue en tamaño y producción la de Japón, que elabora tres millones de toneladas. En Australia hay cuatro salinas, de donde se sacan cinco millones de toneladas. Estos tres países producen al año 13 millones de toneladas de sal de exportación, así como 117 millones que sirven para consumo local.

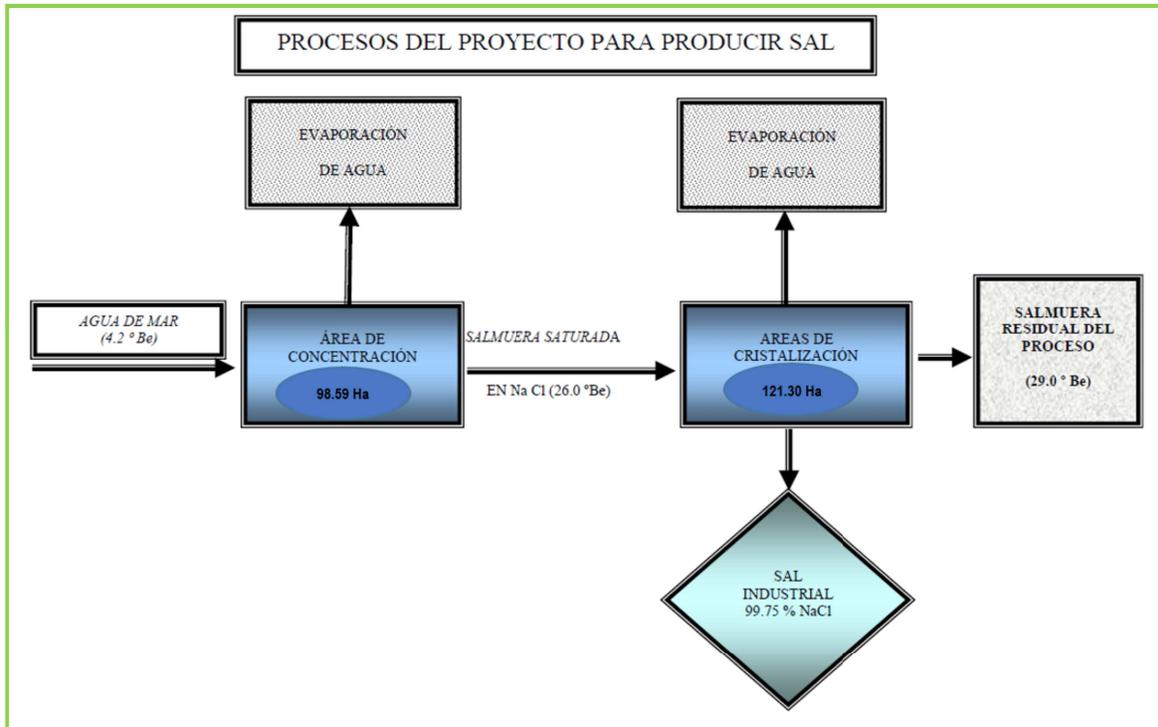


Imagen II.1.- Procesos del proyecto.

Debido a las características geográficas de México produce en su mayoría; sal de tipo marino, a lo largo de los litorales del Golfo de México y del Océano Pacífico. También se obtiene sal de lagunas solares, como son: Laguna del Rey en Coahuila, Laguna del Jaco en Chihuahua y Laguna de Santa María en San Luis Potosí. También se produce sal utilizando salmueras subterráneas en regiones de Veracruz y Nuevo León.

La mayor parte de la producción de México proviene del estado de Baja California Sur, el resto de la producción se distribuye en 14 estados.

En la época de los calores, siendo las lluvias escasas, el agua se evapora en los compartimientos y llega en estado de saturación a los cristalizadores; en estos cristaliza en el fondo y en la superficie.

La costra salina se rompe y el agua se agita, para que los cristales no queden adheridos en el fondo de los depósitos. Cada tres o cinco días se recoge la sal y se reúne en pequeños montones en los bordes de cada balsa. Sin embargo, dichas actividades requieren de una evaluación y autorización en materia de impacto ambiental ya que de acuerdo al artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se trata de una explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación en los términos de la ley minera mencionada en la fracción III, y por realizar obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo como lo establece el artículo 5°, apartado L) Exploración, explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación en las fracción I.

La región donde se ubica este proyecto es la zona costera de Navolato del estado de Sinaloa, presenta un desarrollo pecuario y acuícola, cuya integración del proyecto será de acuerdo a las características ecológicas y ambientales, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivos. El proyecto consta de una superficie total de **2,667,315.35 m²**.

Es importante hacer mención que en este proyecto solo se está solicitando la autorización para la Operación y Mantenimiento de la salinera. Las obras del presente proyecto presentaran afectación mínima, y por lo consiguiente no se requiere Cambio de Uso De Suelo en Terrenos Forestales.

Características ambientales del predio:

El sitio se ubica en la Región Hidrológica 10 (Sinaloa). El sistema hidrográfico de la Región descarga a la vertiente del Océano Pacífico. El clima Seco muy cálido y cálido. En la zona la vegetación dominante es de Selva Baja Caducifolia.

La zona fisiográfica corresponde a la zona de llanura, denominada Provincia Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.

La construcción de la salinera se llevó a cabo sin la debida autorización en materia de impacto ambiental. Posteriormente, la salinera se regularizó en cumplimiento de las normativas ambientales a través de un proceso administrativo ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Sinaloa, lo que resultó en una multa de \$84,490.00. Además, se emitió la resolución administrativa PFPA31.3/2C27.5/00036-19-171, que se adjunta junto con el comprobante de pago.

En vista de este proceso de regularización, solicitamos la evaluación y autorización en materia de impacto ambiental de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el estado de Sinaloa.

II.1.2 Selección del sitio.

Criterios principales:

El factor principal para la selección del sitio fue la presencia histórica de las lagunas naturales de inundación, que son depresiones costeras en las que se forman depósitos de sal marina, sin embargo, también se tomaron en cuenta los siguientes criterios de selección:

- En las áreas de aprovechamiento no se realizan actividades que pudieran resultar afectadas por el desarrollo del proyecto.

- Existen accesos delimitados para llegar a la zona, no será necesario abrir nuevos caminos.
- El sitio es accesible vía terrestre a sólo 14.40 km al oeste de una carretera federal.
- El área donde se pretende desarrollar el proyecto es carente en vegetación, por lo que no se podrán en riesgo comunidades vegetales o animales en el área donde se pretende desarrollar el proyecto.
- El sitio no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida o parque.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Ubicación del proyecto. El Proyecto se localiza en un predio ubicado en la localidad Las Salinas de Juan Aldama El Tigre, municipio de Navolato, Estado de Sinaloa. El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas extremas: 24°56'2.72" Latitud Norte 107°54'17.58" Longitud Oeste, referida a la carta topográfica de Navolato, a escala 1:50,000 (Ver Planos del Polígono en el Anexo 3).

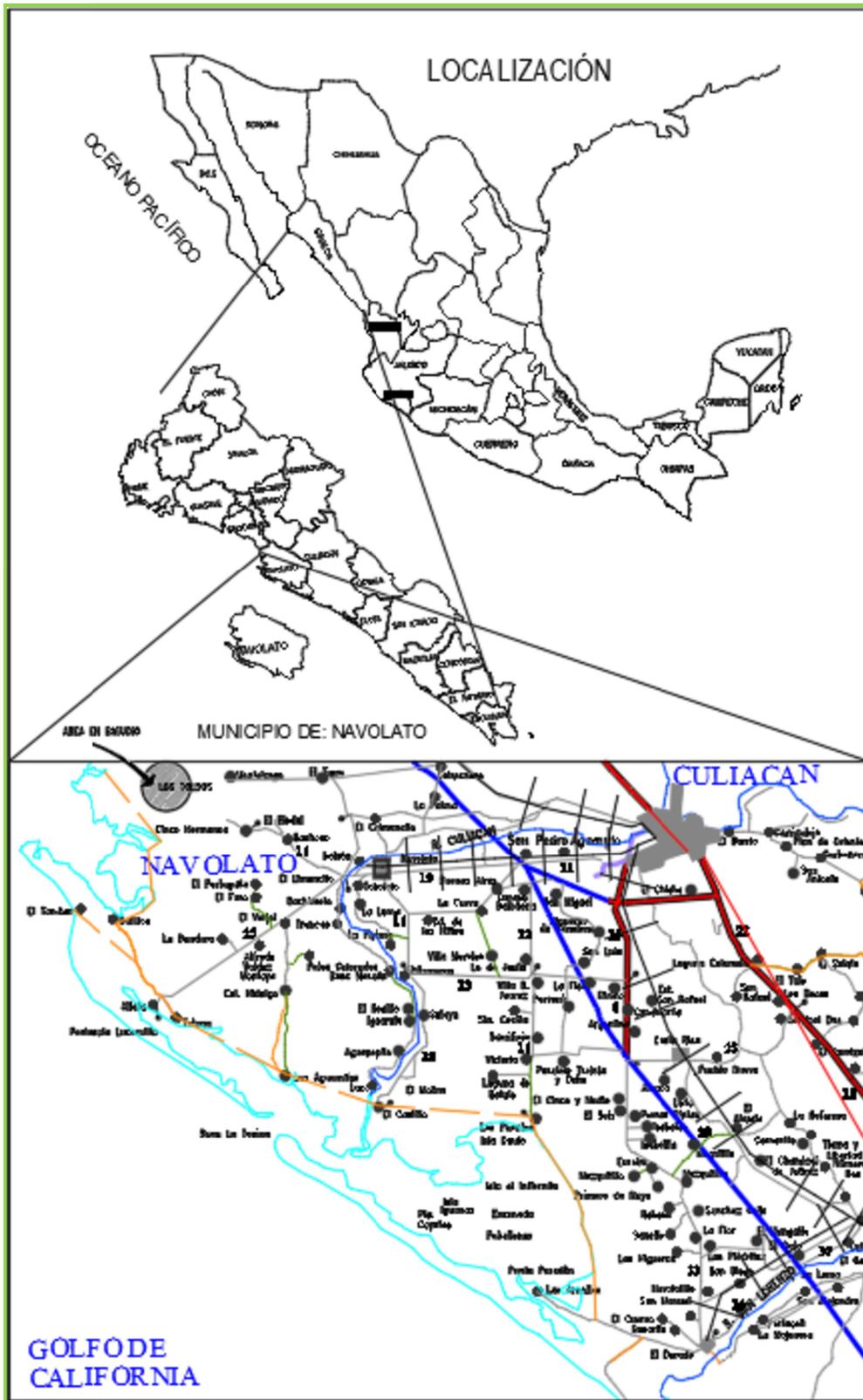


Imagen II.1.- Microlocalización del sitio de proyecto.

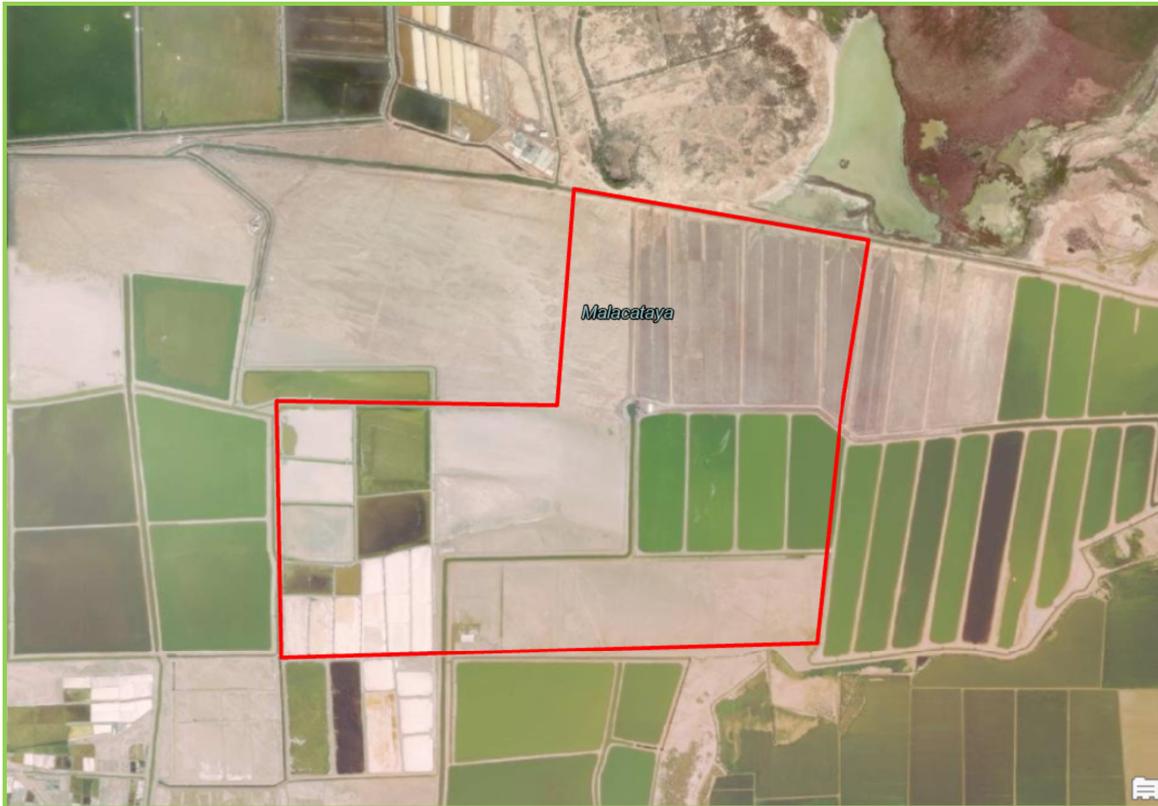


Imagen II.2.- Macrolocalización del sitio de proyecto. ArcGis PRO.

Los planos de localización se encuentran adjuntos a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular en el anexo III.

II.1.4 Inversión requerida.

El importe total de la inversión requerida para el proyecto es de: \$1,800,000 pesos M.N. Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación ascienden a aproximadamente: \$150,000 pesos M.N.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Cuadro de construcción del polígono general del proyecto

A continuación, se presentan los cuadros de construcción de las áreas y obras que componen el presente proyecto, así como también se presenta el cuadro de distribución de superficies:

Cuadro de construcción del polígono general:

Cuadro de construcción Poligono General		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	206436.582	2761924.289
2	207479.130	2761701.750
3	207363.885	2761003.384
4	207260.378	2760121.121
5	205353.689	2760101.482
6	205358.364	2761112.704
7	206358.645	2761074.203
1	206436.582	2761924.289
SUPERFICIE = 2,667,315.35 M2		

Cuadros de construcción de las áreas y obras que conforman la salinera:

Estanque de Concentracion 1			Estanque de Concentracion 2		
Vertice	Coordenadas UTM		Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
A	205378.268	2761091.924	A	206441.939	2761917.010
B	205909.553	2761071.474	B	206573.432	2761888.942
C	205908.334	2760979.969	C	206393.021	2761204.599
D	205903.049	2760929.128	D	206376.932	2761207.948
E	205900.882	2760866.792	A	206441.939	2761917.010
F	205904.334	2760819.810	SUPERFICIE = 53,337.83 M2		
G	205902.146	2760758.769			
H	205896.753	2760715.956			
I	205897.510	2760658.351			
J	205899.510	2760549.844			
K	205858.021	2760548.474			
L	205824.008	2760534.921			
M	205650.126	2760487.708			
N	205596.467	2760477.825			
			Estanque de Concentracion 3		
			Vertice	Coordenadas UTM	
				X	Y
			A	206576.369	2761888.315
			B	207472.278	2761697.078
			C	207357.943	2761004.223
			D	207324.075	2760715.544

O	205361.517	2760496.85 2
P	205364.081	2761051.47 1
Q	205378.081	2761051.40 6
A	205378.268	2761091.92 4
SUPERFICIE = 311,768.59 M2		

E	206796.732	2760824.414
F	206850.469	2761106.329
G	206966.362	2761521.899
H	206505.081	2761617.902
A	206576.369	2761888.315
SUPERFICIE = 620,773.24 M2		

Estanque de precrystalizacion 1		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	205910.226	2760816.67 6
B	206351.086	2760788.53 9
C	206349.980	2760642.95 8
D	206086.932	2760593.04 0
E	206019.909	2760587.99 4
F	205982.277	2760569.85 8
G	205905.493	2760550.83 7
H	205903.509	2760658.44 6
I	205902.758	2760715.61 9
J	205908.132	2760758.28 6
A	205910.226	2760816.67 6
SUPERFICIE = 89,986.22 M2		

Estanque de precrystalizacion 2		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	205361.489	2760490.834
B	205596.773	2760471.781
C	205648.440	2760481.297
D	205637.284	2760110.403
E	205359.717	2760107.544
A	205361.489	2760490.834
SUPERFICIE = 104,847.42 M2		

Estanque de cristalización 1		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	205915.550	2761071.24 3
B	206300.542	2761056.42 5
C	206315.191	2761041.85 7

Estanque de precrystalizacion 3		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206796.164	2760824.467
B	207323.724	2760712.551
C	207294.031	2760459.465
D	206742.437	2760545.602
A	206796.164	2760824.467
SUPERFICIE = 147,644.95 M2		

Estanque de cristalización 14		
--------------------------------------	--	--

D	206333.215	2761035.74 2
E	206351.158	2761026.23 7
F	206361.516	2760960.27 6
G	206352.528	2760892.94 4
H	206351.152	2760794.54 7
I	205910.139	2760822.69 4
J	205906.890	2760866.90 8
K	205909.038	2760928.71 3
L	205914.330	2760979.61 8
A	205915.550	2761071.24 3
SUPERFICIE = 111,829.63 M2		

Estanque de cristalización 2		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	205654.484	2760482.67 4
B	205822.897	2760528.40 2
C	205820.129	2760356.79 0
D	205650.593	2760353.32 4
A	205654.484	2760482.67 4
SUPERFICIE = 25,345.63 M2		

Estanque de cristalización 3		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	205650.413	2760347.31 9
B	205820.033	2760350.78 6
C	205818.267	2760241.29 9
D	205647.119	2760237.80

Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206484.150	2761538.505
B	206941.343	2761443.353
C	206921.928	2761373.737
D	206465.742	2761468.680
A	206484.150	2761538.505
SUPERFICIE = 33,637.73 M2		

Estanque de cristalización 15		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206464.977	2761465.776
B	206921.121	2761370.841
C	206910.834	2761333.956
D	206455.223	2761428.779
A	206464.977	2761465.776
SUPERFICIE = 17,791.25 M2		

Estanque de cristalización 16		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206454.458	2761425.874
B	206910.027	2761331.060
C	206901.012	2761298.734
D	206445.910	2761393.451
A	206454.458	2761425.874
SUPERFICIE = 15,573.30 M2		

		1
A	205650.413	2760347.31 9
SUPERFICIE = 18,648.76 M2		

Estanque de cristalización 4		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	205646.938	2760231.79 6
B	205818.170	2760235.29 6
C	205816.186	2760112.24 6
D	205643.289	2760110.46 5
A	205646.938	2760231.79 6
SUPERFICIE = 21,017.15 M2		

Estanque de cristalización 5		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	205828.930	2760530.42 4
B	205859.268	2760542.51 2
C	205899.618	2760543.84 4
D	205893.295	2760113.04 0
E	205822.187	2760112.30 8
A	205828.930	2760530.42 4
SUPERFICIE = 30,270.65 M2		

Estanque de cristalización 6		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	205905.620	2760543.94 9
B	205905.606	2760544.68 3
C	205984.323	2760564.18 4

Estanque de cristalización 17		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206445.144	2761390.546
B	206900.204	2761295.838
C	206890.052	2761259.434
D	206435.518	2761354.033
A	206445.144	2761390.546
SUPERFICIE = 17,517.46 M2		

Estanque de cristalización 18		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206434.752	206434.752
B	206889.244	206889.244
C	206877.849	206877.849
D	206423.948	206423.948
A	206434.752	206434.752
SUPERFICIE = 19,636.15 M2		

Estanque de cristalización 19		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206423.182	2761307.239
B	206877.041	2761212.780
C	206866.904	2761176.430
D	206413.570	2761207.779
A	206423.182	2761307.239
SUPERFICIE = 17,445.33 M2		

D	206021.492	2760582.097
E	206084.707	2760586.855
F	206082.137	2760523.489
G	206075.990	2760479.861
H	206073.213	2760114.893
I	205899.297	2760113.102
A	205905.620	2760543.949
SUPERFICIE = 78,801.23 M2		

Estanque de cristalización 20		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206412.805	2761267.874
B	206866.096	2761173.534
C	206848.333	2761109.838
D	206395.962	2761203.987
A	206412.805	2761267.874
SUPERFICIE = 30,517.42 M2		

Estanque de cristalización 7		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206090.745	2760587.656
B	206349.909	2760363.837
C	206339.887	2760117.640
D	206079.213	2760114.955
E	206081.987	2760479.418
F	206088.120	2760522.947
A	206090.745	2760587.656
SUPERFICIE = 129,931.51 M2		

Estanque de cristalización 21		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206390.452	2761202.068
B	206847.523	2761106.897
C	206832.626	2761029.579
D	206383.375	2761124.883
A	206390.452	2761202.068
SUPERFICIE = 36,053.89 M2		

Estanque de cristalización 8		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206355.794	2760630.833
B	206430.540	2760599.042
C	206621.160	2760562.648
D	206619.995	2760120.525
E	206345.889	2760117.70

Estanque de cristalización 22		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206383.099	2761121.874
B	206832.059	2761026.631
C	206814.606	2760936.045
D	206367.640	2761030.864
E	206366.633	2761037.278
F	206352.109	2761044.971

		2
A	206355.794	2760630.83 3
SUPERFICIE = 127,344.18 M2		

Estanque de cristalización 9		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206627.157	2760561.50 3
B	206741.411	2760539.68 9
C	206882.408	2760517.67 1
D	206894.198	2760123.35 0
E	206625.995	2760120.58 7
A	206627.157	2760561.50 3
SUPERFICIE = 108,912.95 M2		

Estanque de cristalización 10		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206888.439	2760516.72 9
B	207219.984	2760464.95 5
C	207254.645	2760127.06 2
D	206900.199	2760123.41 1
A	206888.439	2760516.72 9
SUPERFICIE = 124,842.58 M2		

Estanque de cristalización 11		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	207226.114	2760463.99 8
B	207293.332	2760453.50 1
C	207258.044	2760152.72 2

G	206339.967	2761051.403
H	206328.318	2761055.355
I	206376.830	2761053.488
A	206383.099	2761121.874
SUPERFICIE = 42,408.75 M2		

Estanque de cristalización 23		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206368.139	2761027.691
B	206814.038	2760933.098
C	206793.797	2760828.037
D	206372.932	2760917.319
E	206378.693	2760960.474
A	206368.139	2761027.691
SUPERFICIE = 46,970.90 M2		

Estanque de cristalización 24		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206372.534	2760914.336
B	206793.229	2760825.090
C	206775.048	2760730.722
D	206368.735	2760816.917
E	206369.515	2760891.716
A	206372.534	2760914.336
SUPERFICIE = 40,720.69 M2		

Estanque de cristalización 25		
Vertice	Coordenadas UTM	

A	207226.114	2760463.99 8
SUPERFICIE = 10,294.03 M2		

Estanque de cristalización 12		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206504.315	2761614.99 7
B	206962.611	2761519.61 5
C	206952.784	2761484.38 0
D	206494.999	2761579.65 6
A	206504.315	2761614.99 7
SUPERFICIE = 17,075.86 M2		

Estanque de cristalización 13		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206494.233	2761576.75 1
B	206951.977	2761481.48 4
C	206942.150	2761446.24 9
D	206484.916	2761541.41 0
A	206494.233	2761576.75 1
SUPERFICIE = 17,055.31 M2		

Canal de llenado		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	205364.335	2761106.47 0
B	206364.101	2761067.98 8
C	206376.656	2761204.94 1
D	206384.539	2761203.29 9
E	206371.374	2761059.70

	X	Y
A	206368.703	2760813.856
B	206774.480	2760727.775
C	206756.652	2760635.240
D	206367.701	2760717.752
A	206368.703	2760813.856
SUPERFICIE = 38,272.89 M2		

Estanque de cristalización 26		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	206367.669	2760714.691
B	206756.084	2760632.293
C	206739.490	2760546.164
D	206432.297	2760604.815
E	206366.813	2760632.667
A	206367.669	2760714.691
SUPERFICIE = 35,089.31 M2		

Estacion de bombeo		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	205359.725	2761063.259
2	205362.725	2761063.259
3	205362.725	2761060.259
4	205359.725	2761060.259
1	205359.725	2761063.259
SUPERFICIE = 9.00 M2		

Deposito de combustible		
Vertice	Coordenadas UTM	

		3
F	206310.489	2761062.04 6
G	206321.139	2761051.45 5
H	206337.584	2761045.87 6
I	206361.171	2761033.38 1
J	206372.630	2760960.40 5
K	206363.519	2760892.14 5
L	206360.840	2760635.20 7
M	206355.919	2760637.30 0
N	206357.108	2760971.32 0
O	206358.522	2760892.50 4
P	206367.578	2760960.34 6
Q	206356.620	2761030.13 4
R	206335.598	2761041.27 0
S	206318.436	2761047.09 2
T	206303.112	2761062.33 0
U	205372.297	2761098.15 8
V	205372.108	2761057.43 4
W	205364.108	2761057.47 1
A	205364.335	2761106.47 0
SUPERFICIE = 11,819.98 M2		

	X	Y
1	205359.987	2761059.420
2	205361.987	2761059.420
3	205361.987	2761057.420
4	205359.987	2761057.420
1	205359.987	2761059.420
SUPERFICIE = 4.00 M2		

Almacen de equipo y residuos peligrosos		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	205364.059	2761057.031
2	205368.059	2761057.031
3	205368.059	2761054.031
4	205364.059	2761054.031
1	205364.059	2761057.031
SUPERFICIE = 12.00 M2		

A continuación, se presenta el cuadro de distribución de superficies:

RESUMEN DE AREAS		
OBRAS DEL PROYECTO SALINERO	SUP (M2)	%
ESTANQUE DE CONCENTRACION 1	311,768.590 0	11.64%

ESTANQUE DE CONCENTRACION 2	53,337.8300	1.99%
ESTANQUE DE CONCENTRACION 3	620,773.240 0	23.19%
ESTANQUE DE PRECRISTALIZACION 1	89,986.2200	3.36%
ESTANQUE DE PRECRISTALIZACION 2	104,847.420 0	3.92%
ESTANQUE DE PRECRISTALIZACION 3	147,644.950 0	5.51%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 1	111,829.630 0	4.18%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 2	25,345.6300	0.95%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 3	18,648.7600	0.70%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 4	21,017.1500	0.79%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 5	30,270.6500	1.13%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 6	78,801.2300	2.94%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 7	129,931.510 0	4.85%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 8	127,344.180 0	4.76%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 9	108,912.950 0	4.07%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 10	124,842.580 0	4.66%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 11	10,294.0300	0.38%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 12	17,075.8600	0.64%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 13	17,055.3100	0.64%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 14	33,637.7300	1.26%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 15	17,791.2500	0.66%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 16	15,573.3000	0.58%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 17	17,517.4600	0.65%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 18	19,636.1500	0.73%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 19	17,445.3300	0.65%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 20	30,517.4200	1.14%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 21	36,053.8900	1.35%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 22	42,408.7500	1.58%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 23	46,970.9000	1.75%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 24	40,720.6900	1.52%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 25	38,272.8900	1.43%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 26	35,089.3100	1.31%
ALMACEN DE EQUIPO Y RESIDUOS PELIGROSOS	12.0000	0.00%
ESTACION DE BOMBEO	9.0000	0.00%
ESTRUCTURA PARA DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	4.0000	0.00%

CANAL DE LLENADO	11,819.9800	0.44%
BORDERIA	124,107.580 0	4.64%
TOTAL DEL PROYECTO SALINERO	2,677,315.35	100%

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

En las áreas anexas al proyecto existen tanto comunidades rurales dependientes de la pesca, como actividades agrícolas y ganaderas.

- Uso actual del suelo en las colindancias del sitio del proyecto.

En su totalidad el uso del suelo en las colindancias del proyecto corresponde a actividades acuícolas, agropecuarias comerciales con cultivos de temporal hortalizas y frutales, ganadería extensiva de especies vacunas y asentamientos rurales dependientes de dichas actividades.

- Uso de cuerpos de agua.

En las inmediaciones de la zona en estudio, hacia el litoral, existen numerosos esteros y lagunas de gran extensión que presentan condiciones favorables para el desarrollo pesquero, siendo esta porción del estado donde se llevan a cabo importantes actividades pesqueras.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se ubican las lagunas de evaporación no cuenta con servicios urbanos, tales como luz eléctrica, agua potable por tubería, drenaje ni líneas de teléfono, sin embargo, está dentro de la cobertura de comunicaciones de redes celulares y de radiofrecuencias diversas y en áreas circundantes a la zona de aprovechamiento hay asentamientos urbanos rurales.

Para llegar a la zona de extracción de sal se emplean caminos de terracería en buen estado, que en la actualidad se usan de manera regular pescadores de la zona, gente que se dedica a la extracción de piedra bola en la playa, y algunos visitantes con fines turísticos.

Por otra parte, para las actividades de aprovechamiento de sal marina no se requiere la introducción de servicios públicos, lo que permitirá que una vez que el proyecto se encuentre en operación las condiciones de la zona se mantengan muy similares a como se encuentran en la actualidad. Esta actividad se realizará exclusivamente de día. Se utilizarán baños portátiles ya existentes en el sitio.

II.2. Características particulares del proyecto

El presente proyecto corresponde a una actividad de una serie de estanques de diferentes tamaños donde primeramente se realiza la concentración espontánea del agua del mar en los de mayor tamaño, para posteriormente realizar una conducción del agua por los estanques más pequeños que son compartimentos rectangulares y, por último, a los cristalizadores, que están situados en la parte más baja todos estos compartimentos constituyen una salina y se construyeron a base de bordos con material de préstamo lateral.

II.2.1 Programa General de Trabajo

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.

Tabla.II.1.- programa general de trabajo de acuerdo a las etapas del proyecto.

Programa general de trabajo															
Actividad	Meses (primer año)												vida Util		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	8	16	25
Etapas de preparación y construcción	N/A														
Etapas de operación y Mantenimiento															
Operación															
Almacenamiento de Material															
Acarreos															
Beneficio de mineral															
Deposito de material en estanques															
Generación de residuos															
Mantenimiento															
Mantenimiento de Instalaciones															
Mantenimiento electromecánico															
Etapas de desmantelamiento y abandono del sitio															
Entrega de informes semestrales a PROFEPA y SEMARNAT															
Retiro de infraestructura.															
Restauración del sitio															

II.2.2 Preparación del sitio y construcción de la obra civil.

Las etapas de preparación y construcción de la infraestructura de la salinera se llevaron a cabo sin obtener previamente la autorización necesaria en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Esta acción, que infringió los protocolos y regulaciones ambientales vigentes, resultó en una sanción y multa impuesta por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Como parte de nuestro compromiso por cumplir con las leyes y regulaciones ambientales, y como parte del proceso de regularización requerido para enmendar la falta inicial, presentamos la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P). Nuestra intención es que esta MIA-P sea exhaustivamente evaluada y, posteriormente, autorizada en materia de impacto ambiental por parte de SEMARNAT. De esta manera, buscamos rectificar la falta cometida y garantizar que nuestras operaciones futuras cumplan plenamente con las normativas ambientales, protegiendo así el entorno natural y contribuyendo al desarrollo sostenible de la región.

La ubicación y diseño de las obras que conforman el proyecto, se pueden observar en:

Anexos III. Planos del proyecto.

II.2.3 Construcción de obras mineras

Las obras ya se encuentran construidas son las siguientes:

OBRAS DEL PROYECTO SALINERO	SUP (M2)	%
ESTANQUE DE CONCENTRACION 1	311,768.590 0	11.64%
ESTANQUE DE CONCENTRACION 2	53,337.8300	1.99%
ESTANQUE DE CONCENTRACION 3	620,773.240 0	23.19%
ESTANQUE DE PRECRISTALIZACION 1	89,986.2200	3.36%
ESTANQUE DE PRECRISTALIZACION 2	104,847.420 0	3.92%
ESTANQUE DE PRECRISTALIZACION 3	147,644.950 0	5.51%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 1	111,829.630 0	4.18%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 2	25,345.6300	0.95%

ESTANQUE DE CRISTALIZACION 3	18,648.7600	0.70%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 4	21,017.1500	0.79%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 5	30,270.6500	1.13%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 6	78,801.2300	2.94%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 7	129,931.5100	4.85%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 8	127,344.1800	4.76%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 9	108,912.9500	4.07%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 10	124,842.5800	4.66%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 11	10,294.0300	0.38%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 12	17,075.8600	0.64%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 13	17,055.3100	0.64%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 14	33,637.7300	1.26%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 15	17,791.2500	0.66%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 16	15,573.3000	0.58%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 17	17,517.4600	0.65%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 18	19,636.1500	0.73%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 19	17,445.3300	0.65%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 20	30,517.4200	1.14%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 21	36,053.8900	1.35%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 22	42,408.7500	1.58%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 23	46,970.9000	1.75%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 24	40,720.6900	1.52%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 25	38,272.8900	1.43%
ESTANQUE DE CRISTALIZACION 26	35,089.3100	1.31%
ALMACEN DE EQUIPO Y RESIDUOS PELIGROSOS	12.0000	0.00%
ESTACION DE BOMBEO	9.0000	0.00%
ESTRUCTURA PARA DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	4.0000	0.00%
CANAL DE LLENADO	11,819.9800	0.44%
BORDERIA	124,107.5800	4.64%
TOTAL DEL PROYECTO SALINERO	2,677,315.35	100%

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

No se requerirán obras provisionales para el proyecto.

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

Actualmente, disponemos de caminos en el predio que se encuentran en buenas condiciones para el tránsito. Como parte del desarrollo del proyecto, nos comprometemos a realizar el mantenimiento necesario de estos caminos para asegurar su continuidad en óptimas condiciones (solo en caso de requerirse).

Servicio médico y respuesta a emergencias.

En las instalaciones del proyecto, disponemos de botiquines de primeros auxilios equipados para atender emergencias médicas. En caso de que ocurra una situación de emergencia, trasladaremos a la persona herida o enferma a la ciudad de Navolato, donde se encuentran disponibles servicios médicos adecuados. En Navolato, el paciente recibirá atención médica inicial y, si es necesario, podrá ser transferido con mayor seguridad a uno de los múltiples hospitales y clínicas disponibles, que incluyen el IMSS, SSA, ISSSTE y opciones privadas para garantizar su atención y bienestar.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres.

El proyecto cuenta con un área de almacén, a continuación, se presenta el cuadro de construcción con coordenadas UTM DATUM WGS84 de la ubicación y dimensiones del almacén:

Almacén de equipo y residuos peligrosos		
Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	205364. 059	2761057 .031
2	205368. 059	2761057 .031
3	205368. 059	2761054 .031
4	205364. 059	2761054 .031
1	205364. 059	2761057 .031
SUPERFICIE = 12.00 M2		

Campamentos, dormitorios, comedores.

El proyecto no contempla la construcción de Campamentos, dormitorios, comedores

Instalaciones sanitarias

Se cuenta con sanitarios portátiles, y las aguas residuales producto de la limpieza de estos, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

Bancos de material:

No aplica

Planta de tratamiento de aguas residuales

No aplica

Abastecimiento de energía eléctrica

Se instalará una subestación para el almacenamiento y distribución de la energía eléctrica, ya se cuenta con una línea de conducción eléctrica.

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación:

No se contempla la construcción de helipuertos ni pistas de aterrizaje en la zona.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**Operación.**

Descripción de las actividades del programa de aprovechamiento:

- Únicamente se realizará la actividad de aprovechamiento de sal marina.
- Las actividades de aprovechamiento se realizarán durante todo el año mientras el clima lo permita, no hay épocas de veda.
- El aprovechamiento del recurso se realizará de acuerdo con el volumen establecido en la autorización.

Requerimiento de personal e insumos*Insumos*

Debido a que el área donde se pretende realizar el proyecto carece de servicios, será necesario proveer de agua potable para consumo.

Será provista un área para descanso y alimentación de los trabajadores, que consistirá básicamente en estructuras móviles: carpa plegable, sillas plegables, mesas plegables y contenedores para los residuos sólidos urbanos que se generarán en ese sitio.

Sanitarios portátiles, se cuenta con tres de ellos, dos en la laguna sur y uno en la laguna norte.

Maquinaria y equipo

Se utilizará la siguiente maquinaria para el proceso de extracción de sal:

1 motoconformadora.

1 trascabo

1 retroexcavadora

3 camiones de carga

2 bombas de 5"

1 motogenerador

Tubería de conducción de PVC

Método de aprovechamiento.

Las lagunas de concentración se inundan en forma natural de agua salada proveniente del océano Pacífico. La fuerza de las mareas y la infiltración de la cuña salina proveen un volumen permanente de agua salada que se conduce por gravedad (y auxiliándose con sistemas de bombeo) subsecuentemente hacia niveles más posteriores de canales, donde se realiza la evaporación y concentración de sal marina.

Durante los meses de mayor duración del día (verano), y consecuentemente de exposición solar, el ciclo de concentración desde el ingreso del agua de mar al sistema de canales internos, puede durar entre 20 y 30 días. Durante el invierno, este ciclo dura aproximadamente cuatro meses.

Se estima que la producción anual tendría un máximo de 30,000 toneladas de sal marina.

Mantenimiento.

Vialidades:

A las vialidades internas del proyecto se les dará un constante mantenimiento, sobre todo durante la época de lluvias.

Inspección y Lubricación de Bombas y Motores:

Durante las operaciones de mantenimiento y reparación de las bombas, se tomarán medidas para prevenir y gestionar derrames de diesel, grasa o aceite. Para esto, se utilizará material absorbente, como arena o aserrín, que se colocará estratégicamente alrededor de la zona de trabajo. Una vez completados los trabajos, se recogerá todo el material contaminado y se depositará en tambores designados para su posterior transporte y confinamiento. Estos residuos serán manejados por empresas debidamente autorizadas, especializadas en el transporte, tratamiento, reutilización y confinamiento de este tipo de desechos.

El aceite usado extraído de los motores de las bombas se almacenará en tambores de 200 litros designados para residuos peligrosos. Estos tambores se mantendrán en un almacén temporal de residuos peligrosos hasta su posterior envío a empresas autorizadas para su reciclaje.

Mantenimiento Preventivo:

Todos los equipos en funcionamiento en el proyecto, tanto durante las etapas de operación como de abandono, se someterán a un riguroso programa de mantenimiento preventivo. Estos mantenimientos se llevarán a cabo de manera constante en un taller autorizado en la ciudad de Navolato. El objetivo de estos es garantizar un alto porcentaje de disponibilidad de maquinaria y equipos necesarios para la operación.

La programación de mantenimiento preventivo se basará en la frecuencia establecida por horómetros instalados en los equipos, además de las observaciones realizadas por los operadores. Este enfoque permitirá abordar de manera oportuna las necesidades rutinarias que surjan en los equipos, con el propósito de mantener condiciones óptimas tanto desde un punto de vista mecánico como de seguridad.

Mantenimiento Correctivo:

En caso de que surja una falla imprevista, ya sea debido a daños contingentes, problemas mecánicos, o actividades inseguras que no se hayan identificado en las inspecciones predictivas ni se incluyan en las tareas de mantenimiento preventivo, se llevarán a cabo reparaciones inmediatas. Esto garantizará la disponibilidad de una flota mínima de equipos necesaria para mantener la producción de material en línea con las expectativas operativas.

Este tipo de mantenimiento correctivo se enfocará en atender las actividades no programadas que pueden impactar los costos y la disponibilidad de los equipos sujetos a mantenimiento.

Reparación de Motores y Vehículos de Transporte:

En el caso de reparaciones de motores en los vehículos de transporte, se acudirá a un taller autorizado ubicado en la ciudad de Navolato. Este enfoque garantiza que las reparaciones se realicen por profesionales capacitados y certificados, lo que contribuye a la seguridad y el rendimiento óptimo de la flota de vehículos utilizados en el proyecto.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

No hay una fecha o evento que motive el abandono del sitio, sin embargo, se describen algunas acciones que deberían realizarse en el supuesto caso de abandono de las lagunas de evaporación.

Etapa de abandono del sitio

Estimación de vida útil.

El periodo de vida útil de la operación del proyecto es de al menos 50 años, y se garantiza su permanencia a través del buen manejo del área autorizada. En términos técnicos, se contemplan las siguientes acciones para procurar las mejores condiciones ambientales, una vez que sea necesario abandonar el sitio:

1. Sólo se realizarán las actividades de extracción de sal marina en el área autorizada
2. El aprovechamiento del recurso se realizará de acuerdo con el volumen establecido.
3. Se mantendrá un monitoreo del aprovechamiento del recurso para asegurar su conservación.
4. Colocación de contenedores para residuos sólidos urbanos que los trabajadores generen durante las jornadas de trabajo.

Abandono

Al término del proyecto, el equipo, maquinaria y herramientas serán removidos y transportados fuera del sitio. Se realizará una limpieza general del sitio y sus alrededores.

Programa de restauración

No será necesario llevar a cabo obras de restauración debido a la naturaleza del proyecto. Las lagunas son formaciones naturales, por lo en caso de abandono simplemente permanecerán sin uso extractivo.

Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

No se cuenta con planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

II.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos de ningún tipo.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Emisiones a la atmósfera

Los vehículos transportadores, por su naturaleza son generadores de gases de combustión interna. Al respecto, se aplicará un programa de monitoreo a los vehículos para asegurar su buen funcionamiento y evitar en la medida de lo posible emisiones excesivas de gases derivados de combustión interna.

Enfocándonos en la basura que podría generar el personal autorizado para el proyecto, esta sera recogida por el promovente y trasladada en bolsas de plástico para su disposición final en el confinamiento autorizado que el H. ayuntamiento de la ciudad de Navolato, Sinaloa, lo decida.

Se describe los volúmenes a generar por unidad de tiempo de los residuos sanitarios y domésticos:

	Residuo generado (Kg)
Diario	50
Semanal	350
Mensual	1400
Anual	18,250.00

El depósito temporal se realizará en Tambos de 200 litros de capacidad y la disposición final de estos residuos será asunto de la compañía contratada por el promovente para el manejo de estos residuos sólidos, dicha compañía tendrá que estar autorizada por las dependencias correspondientes para llevar a cabo esta labor.

Residuos sólidos domésticos. Los residuos sólidos domésticos que se generarán en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto son principalmente:

Basura de tipo orgánica.

- Residuos de comida de origen animal y vegetal (frutas, verduras).
- Servilletas, papel higiénico.

Basura de tipo inorgánica.

- Empaques de papel metalizado.
- Bolsas de plástico (nylon).
- Vasos de unicel o papel encerado.
- Popotes, platos, cucharas y vasos de plástico.

Vidrio

- Botellas de Vidrio de bebidas.

Aluminio.

- Latas de refresco y jugos.
- Todo producto de aluminio 100%.

Plásticos

- Botellas o envases de plástico.
- Envases biodegradables.

Papel y Cartón.

- Papel.
- Cajas.
- Periódicos.
- Revistas.

Residuos Peligrosos.

- Trapos y Estopas.
- Botes con pintura y Sprays.

- Solventes.
- Aceites y Lubricantes.
- Chatarra de Metal.

Los residuos generados por las actividades del proyecto serán acumulados en contenedores para basura y serán recolectados diariamente por los camiones recolectores de basura del municipio. La disposición final de los residuos sólidos será al relleno sanitario de la ciudad de Navolato, Sinaloa.

RESPUESTA A LA EMERGENCIA.

En caso de detectarse una fuga de líquido, principalmente de derivados del petróleo, de cualquier vehículo que opere en el proyecto y de la maquinaria que opere, se contendrá inmediatamente, se recogerá y biorremediará la zona afectada.

Choque de vehículos. Asegurar principalmente al accidentado y llevarlo para atención médica a la ciudad de Navolato, Sinaloa y/o solicitar auxilio médico vía teléfono satelital en caso de que la gravedad del accidente así lo amerite, recoger inmediatamente líquidos y biorremediar la zona afectada en caso de que el choque hubiese provocado fuga de aceites.

Fenómenos naturales. Si llegara a ser afectado alguien del personal por un problema de esta naturaleza tendrá que ser trasladado a la ciudad de Navolato, Sinaloa para su atención médica y valoración. Y reparar daños si una tormenta los hubiese causado, sea a la infraestructura, equipo y/o maquinaria.

Incendios. De darse en algún vehículo tendrá que ser contrarrestado por medio de extintores que deben de formar parte del equipo básico de emergencia de los vehículos.

Todos los vehículos deberán contar con botiquín básico de primeros auxilios.

Sustancias peligrosas.

No Aplica.

Riesgo.

No se realizó un Estudio de Riesgo Ambiental del proyecto a desarrollar. Si la autoridad evaluadora del presente estudio de impacto ambiental (SEMARNAT) determina que existen factores de riesgo se presentará el estudio correspondiente.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Los residuos generados son recolectados por el servicio de limpia municipal o por el servicio particular, el servicio es cada tercer día y los residuos son trasladados al basurero municipal.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Contaminación por vibraciones, radiactividad térmica o luminosa.

No se tienen identificadas fuentes generadoras de vibraciones, radiactividad, contaminación térmica o luminosa, esto se debe a la naturaleza del proyecto, puesto que todas las actividades de aprovechamiento.

**VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES
EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN CASO, CON LA REGULACION SOBRE
EL USO DEL SUELO**

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o locales). Con base a estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) está integrado por la regionalización ecológica (áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización).

La regionalización ecológica se integra por un conjunto de unidades ambientales biofísicas (UAB), que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las unidades de gestión ambiental (UGA) previstas en los programas de ordenamientos ecológicos regionales y locales.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI) para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. Es este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Con base al **ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (DIARIO OFICIAL, VIERNES 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012)**, el proyecto se ubica dentro de subprovincia Fisiográfica 32. Llanura Costera Y Deltas de Sonora y Sinaloa, tal y como se ilustra en la imagen siguiente:

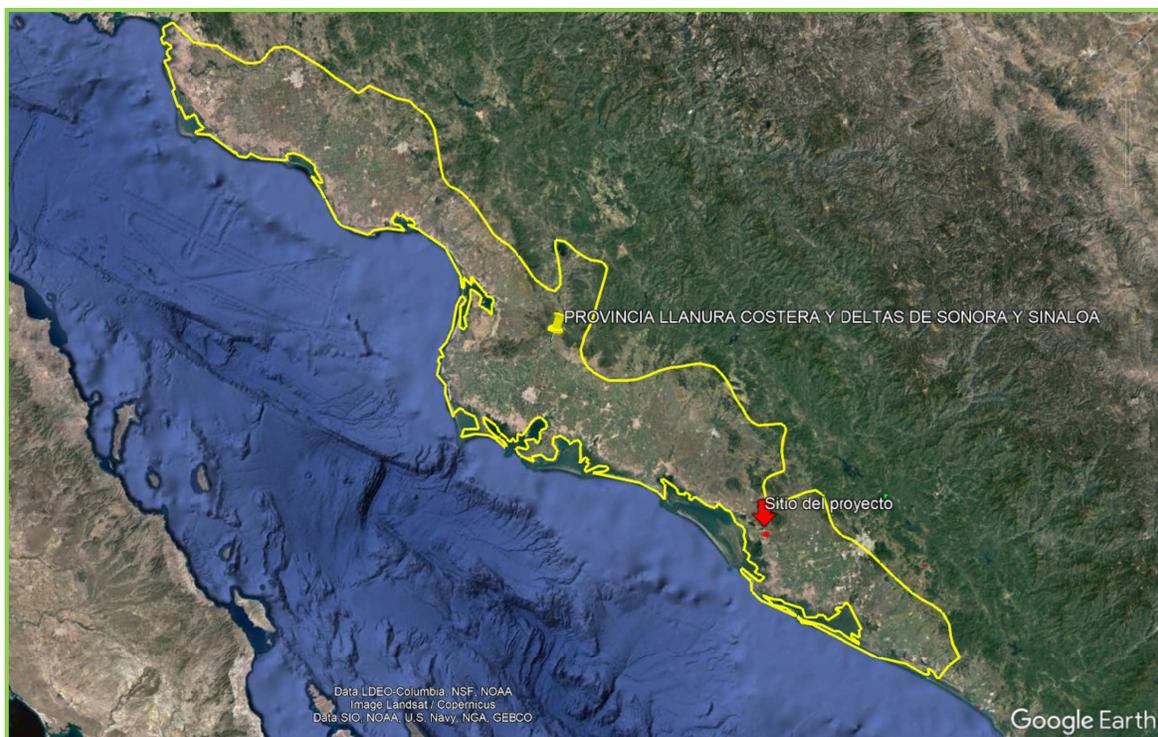


Imagen III.1.- Ubicación del proyecto respecto a la subprovincia Fisiográfica 32. Llanura Costera Y Deltas de Sonora y Sinaloa.

32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa

Localización: Costa norte de Sinaloa

Superficie en Km²: 32. 17,424.36 Km²

Población Total: 1, 966,343 hab

Población Indígena: Mayo-Yaqui

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea.

Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable a crítico

Política Ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable.

Prioridad de Atención: Media

Esta UAB presenta escenario proyectado para el 2033 como inestable.

La UAB 32 presenta política ambiental “**Aprovechamiento Sustentable y Restauración**”, una prioridad de atención **Baja**, rectores de desarrollo **Agrícola-Forestal**, coadyuvantes de desarrollo **Ganadería-Minería-Turismo** y Estrategias sectoriales 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Las estrategias antes mencionadas se describen a continuación y sobre ellas se vincularán las obras y actividades del proyecto en estudio.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

Vinculación con el proyecto: El proyecto solo considera la operación y mantenimiento de una salinera, el proyecto no considera el cambio de uso de suelo, solo el deshierbe donde sea necesario de los tramos por donde será introducida la tubería, por ello que el proyecto no pretende poner en riesgo especie alguna y comprometer la biodiversidad de la UAB. Las obras y actividades propuestas no comprometerán el estado ambiental que guarda la zona.

C) Protección de los recursos naturales

13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Vinculación con el Proyecto:

Durante su realización el proyecto contempla una serie de acciones encaminadas a proteger los ecosistemas presentes en los frentes de trabajo, se tomarán medidas para proteger y preservar las escasas especies de flora y fauna presentes en la zona del proyecto. Aunado a esto se tienen considerado aplicar la serie de medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente MIA-P, con la única intención de coadyuvar a dicha protección de ecosistemas, revirtiendo los impactos ambientales que las obras y actividades generen.

Durante la etapa operativa, se espera tomar diversas acciones para garantizar una extracción sostenible, con ello se limitará el uso de agroquímicos y se promoverá el uso de nutrientes vegetales.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.

17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).

19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

Vinculación con el proyecto: Se considera que estas estratégicas de tipo minero y turístico no son de aplicabilidad al proyecto objeto de estudio.

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.

32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Vinculación con el proyecto: Estas estrategias están fuera del alcance del proyecto en estudio, pues éste se ubica fuera de las zonas urbanas.

E) Desarrollo Social

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

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.

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Vinculación con el proyecto: Con el desarrollo del proyecto, el promovente pretende mejorar las condiciones socioeconómicas de algunas familias de los poblados colindantes ya que se les presentara oportunidad de trabajo a algunos miembros de dichas comunidades.

- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población. En este rubro es recomendable describir el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable para el proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.

Plan Estatal de Desarrollo Urbano

El Plan Estatal de Desarrollo se estructura en torno a tres grandes ejes estratégicos: Bienestar Social Sostenible, desarrollo económico y Gobierno democrático, promotor de seguridad, paz, ética y eficiencia.

Su exposición esta precedida por la definición de los retos y prioridades de la transformación que impulsamos, la descripción del modelo de gestión participativa que guía al PED y por la presentación del conjunto de principios y valores que inspiran y organizan las acciones de gobierno en este periodo.

El PEDU contempla 3 ejes estratégicos de acción, las cuales derivan de la estrategia territorial.



Sin embargo, en el presente estudio se refiere a una estrategia aplicable al proyecto, es compatible con el EJE Estratégico 2 Desarrollo Económico.

EJE ESTRATÉGICO 2. DESARROLLO ECONÓMICO

Introducción

Sinaloa, en lo que va del presente siglo (2000–2020), ha registrado un crecimiento económico muy débil, de sólo 1.7% promedio anual, muy similar al promedio nacional. Para potenciar este crecimiento, en los próximos años habremos de sumar esfuerzos coordinados con el gobierno federal, los municipios, el sector privado, las instituciones educativas y los agrupamientos diversos de trabajadores.

El entorno y las condiciones para el crecimiento económico en Sinaloa son muy alentadoras. Desde el gobierno federal y local, se están generando políticas públicas de carácter social que están mejorando el nivel de ingreso de los que menos tienen, se le está dando poder de consumo a aquellos que antes no lo tenían. Los casi 1200 millones de dólares anuales que envían a sus familiares los migrantes sinaloenses que laboran en Estados Unidos, están expandiendo el mercado interno. Estos factores, facilitarán el crecimiento de la inversión y el mejoramiento del nivel de vida de las familias sinaloenses.

Aparejado a lo anterior, el gobierno federal está realizando grandes inversiones en infraestructura hidroagrícola que permitirá asegurar la disposición de agua para el crecimiento urbano de Navolato y el habilitamiento de más de 50 mil hectáreas para riego en el sur del estado. Está invirtiendo en la conexión con los estados de Durango y Chihuahua para facilitar el intercambio y la movilidad de bienes y personas; con ello pasaremos a conformar un mercado más amplio que el tradicionalmente local. De un universo de 3 millones de consumidoras y consumidores, pasaremos a formar parte de un mercado de 8.6 millones.

El acondicionamiento, ampliación y equipamiento de los puertos de Mazatlán y Topolobampo, servirá para detonar el desarrollo industrial de Sinaloa. El reto, es mejorar la infraestructura y el equipamiento de logística para la movilidad de mercancías, que facilite y reduzca los costos de traslado de la producción de bienes que hay que dirigir a los mercados más importantes del país y el extranjero.

Habremos de trabajar para que en los próximos años, Sinaloa emprenda el tránsito hacia un desarrollo sostenido y dinámico, liderado por una industria manufacturera competitiva, basada en la tecnología y la innovación. El desarrollo de la industria manufacturera, deberá ser factor determinante para que las y los jóvenes sinaloenses, egresados de las instituciones educativas, se arraiguen en nuestro estado, cuenten con empleo de calidad y bien remunerado, que evite que emigren a otras entidades del país o al mercado laboral de Estados Unidos. Sinaloa debe dejar de ser el referente de la más baja remuneración formal de sus trabajadoras y trabajadores.

Nos proponemos que la base del potencial de crecimiento y mejora de la rentabilidad de las actividades que integran el sector primario, se sustente en el cuidado del medio ambiente, la inocuidad y en la reducción de la dependencia de tecnología importada, adquirida a transnacionales cuyas elevadas utilidades, son trasladadas a la matriz de su país de origen. Habremos de activar los sistemas de investigación que hoy tenemos para que generen paquetes tecnológicos, en insumos y tecnología, como en esquemas de organización y capacitación a las productoras y los productores en el manejo de procesos de producción que son altamente respetuosos del medio ambiente. Un cambio fundamental en el tratamiento de la problemática que tiene que ver con la rentabilidad de las actividades primarias, será reducir sus costos de producción; con ello se harán menos dependientes de subsidios o apoyos de los gobiernos estatal y federal. El diseño de esquemas de financiamiento menos costosos y mas expeditos, deberá favorecer las condiciones para que el pequeño productor se aboque en trabajar su propia parcela.

Por su gran presencia en la estructura económica del estado y en el empleo, las diversas actividades que conforman el sector servicios, particularmente el comercio y turismo, habrá de tener las condiciones favorables para seguir desplegando su enorme potencial de crecimiento. Para mejorar la actividad turística, se trabajará en la conformación de proyectos turísticos regionales, ampliar la conectividad aérea, la logística del transporte marítimo y terrestre y ferroviario, con el fin de aumentar el flujo turístico. Los pueblos mágicos y Señoriales de Sinaloa, habrán de recibir atención especial.

Minería

La actividad minera es fundamental para muchas regiones del país, ya que contribuye al desarrollo económico y social de las localidades a las que extiende su impacto y área de influencia.

México ocupa las primeras 10 posiciones a escala mundial en la producción de 15 minerales en el mundo.

Los estados de la república con mayor producción minera y de mayor contribución al PIB minero nacional son Sonora, Zacatecas, Chihuahua, Durango y San Luis Potosí. Los cinco estados contribuyen con el 70% al valor total de la producción minera en México.

La minería en Sinaloa ha venido perdiendo participación como generador de riqueza y de fuentes de trabajo. En el año 2021, las actividades mineras solo registraban ante el IMSS a 3 541 trabajadores, el 0.6 por ciento del empleo total de Sinaloa y el 2.8 por ciento del empleo total nacional en la minería.

Marco Estratégico

1. Política de atracción de inversiones y crecimiento económico equilibrado entre regiones.

Estrategia 1.1.3

Desarrollar la minería en el estado.

Líneas de acción

1.1.3.1. Promover espacios de articulación minera de análisis de minerales para fortalecer a la pequeña y mediana minería.

1.1.3.2. Impulsar el desarrollo de prácticas sustentables y sociales.

1.1.3.3. Promover al estado como destino de inversión minera local, nacional e internacional.

Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano

El proyecto de "Explotación de sal marina en el Estero de Malacataya" ubicado en Las Salinas de Juan Aldama El Tigre, en el Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa, se alinea estratégicamente con el Eje Estratégico 2 del Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2022-2027, que se enfoca en el 'Desarrollo Económico'.

El Estado de Sinaloa ha experimentado un crecimiento económico moderado en las últimas décadas. Para impulsar un crecimiento sostenible y dinámico, es crucial fomentar proyectos económicos como la explotación de recursos naturales, en este caso, la sal marina. Esto se alinea con la visión del gobierno de promover el crecimiento económico a través de la colaboración con actores clave, incluyendo el sector privado.

El proyecto de extracción de sal marina tiene el potencial de contribuir al crecimiento económico de la región. Además, la inversión en infraestructura y logística, como la mejora de los puertos de Mazatlán y Topolobampo, puede impulsar el desarrollo industrial en Sinaloa y facilitar el acceso a mercados más amplios, tanto nacionales como internacionales.

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano también aboga por el desarrollo sostenible y la innovación en el sector primario. Esto es relevante para el proyecto, ya que promueve el cuidado del medio ambiente y la reducción de la dependencia de tecnología importada, lo que puede contribuir a una mayor rentabilidad de las actividades relacionadas con la sal marina.

Además, el proyecto puede contribuir a la creación de empleos de calidad en la región, lo que es fundamental para retener a la fuerza laboral local y reducir la emigración a otras regiones o países. Esto está en línea con el objetivo de dejar de ser conocidos por tener las remuneraciones más bajas en el país.

En resumen, el proyecto de explotación de sal marina en el Estero de Malacataya encaja en el Eje Estratégico 2 del Plan Estatal de Desarrollo, que busca impulsar el desarrollo económico en Sinaloa mediante la colaboración con diversos sectores y la promoción de prácticas sostenibles. Este proyecto puede contribuir al crecimiento económico de la región y a la creación de empleos de calidad.

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Sinaloa "PEOT". El Estado de Sinaloa cuenta con el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Sinaloa "PEOT", publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, No. 118, Tomo CI, tercera época, fechado el 01 de octubre de 2010 (Sinaloa, 2010). Sin embargo, solo se ha publicado el decreto que aprueba dicho

ordenamiento, sin contar a la fecha con la publicación de las versiones completas y/o abreviadas correspondientes.

El estado de Sinaloa no cuenta con un Plan de Ordenamiento Ecológico. El área donde se ubica el proyecto no cuenta con un Plan Director de Desarrollo Urbano.

III. 1 LEYES.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); circunscribe a lo estipulado en el artículo 28, fracciones X y XII; artículo 30, que a la letra dice:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE	
ARTÍCULOS / FRACCIONES	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY
<p>Sección V. Evaluación de Impacto Ambiental.</p> <p>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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la</p>	<p>El proyecto de "Explotación de sal marina en el Estero de Malacataya" en Las Salinas de Juan Aldama El Tigre, en el Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa, está estrechamente relacionado con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en particular, con su Sección V que se ocupa de la 'Evaluación de Impacto Ambiental'.</p> <p>Según el Artículo 28 de esta ley, la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento mediante el cual se establecen las condiciones para llevar a cabo obras y actividades que podrían causar desequilibrio ecológico o exceder los límites y condiciones establecidos en las regulaciones ambientales. Esto tiene el propósito de proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, y reducir al mínimo los efectos negativos en el entorno.</p> <p>En el caso específico de este proyecto, su vínculo con la Ley se encuentra en la Fracción III del Artículo 28, que requiere autorización en materia de impacto ambiental para la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación, de acuerdo con las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.</p> <p>Además, el proyecto podría estar relacionado con la Fracción X del mismo artículo, ya que se</p>

fracción XII de este artículo;	<p>llevará a cabo en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar. Esto destaca la importancia de la autorización en materia de impacto ambiental para garantizar que las obras y actividades se realicen de manera responsable y sostenible, en cumplimiento de la legislación ambiental.</p> <p>En resumen, el proyecto "Explotación de sal marina en el Estero de Malacataya" se ajusta a las regulaciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, específicamente en lo que respecta a la evaluación de impacto ambiental. Esto asegura que se cumplan las condiciones necesarias para proteger el ambiente y minimizar los efectos negativos en el entorno durante su realización."</p>
<p>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.</p>	

LEY GENERAL DEL CAMBIO CLIMATICO.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.

<p>Artículo 10. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.</p>	<p>Al proyecto le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto a las emisiones generadas por las actividades del proyecto y los impactos que generara en el factor ambiental del sitio, por tratarse de una actividad del sector Minero, así como los residuos peligrosos que se generen.</p>	<p>El promovente del presente proyecto, presento ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el estado de Sinaloa, la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector minero. Incluye los servicios relacionados con el turismo y Comercio, en la cual describe las Emisiones que se generen con las actividades que realizará el proyecto, producto de los gases generados por la maquinaria ligera, así como también las medidas de mitigación y de compensación para cada factor ambiental que se afecten, con esto el desarrollo del proyecto será de manera sustentable con el equilibrio ecológico del sistema ambiental de la zona donde se ubica el proyecto salinero. con la cual solicitar la autorización mediante la emisión del resolutivo correspondiente por parte de la SEMARNAT.</p>
<p>Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <p>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;</p>		
<p>Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:</p> <p>I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;</p> <p>V. Promover de manera prioritaria, tecnologías de mitigación cuyas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero sean bajas en carbono durante todo su ciclo de vida;</p>		
<p>Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las</p>		

<p>Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:</p> <p>IV. Reducción de emisiones en el sector residuos:</p>		
<p>Artículo 87. La Secretaría, deberá integrar el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.</p> <p>Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:</p> <p>I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro;</p>		
<p>Artículo 111. La Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizará actos de inspección y vigilancia a las personas físicas o morales sujetas a reporte de emisiones, para verificar la información proporcionada a la Secretaría, de acuerdo con las disposiciones reglamentarias que de esta Ley se deriven.</p>		

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.	
ARTÍCULOS / FRACCIONES	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY
<p><i>TÍTULO TERCERO CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS CAPÍTULO ÚNICO FINES, CRITERIOS Y BASES GENERALES</i></p> <p>Artículo 18.- <i>Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la</i></p>	<p>El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos dentro del área del proyecto. En caso de ser necesarios la reparación y/o mantenimiento de los vehículos y maquinaria que opere en el área del proyecto, estos serán realizados fuera del sitio del proyecto, en algún taller mecánico ubicado en la ciudad de Navolato.</p> <p>El taller mecánico será el responsable del manejo y disposición final de los residuos generados durante los trabajos de reparación y</p>

<p><i>Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</i></p> <p>Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;</p>	<p>mantenimiento.</p> <p>Los residuos producto de las demoliciones y excavaciones, serán colectados y transportados en camiones de volteo, para su uso en alguna área de relleno propiedad de un tercero, previa solicitud u ofrecimiento verbal del material, y/o será utilizado en el mejoramiento de los caminos de terracería existentes en la región.</p> <p>Los trozos de acero, serán colectados, para su venta a una empresa dedicada al reciclaje de este tipo de materiales.</p> <p>La madera será reutilizada en alguna otra obra civil que este ejecutando la contratista que ejecute el proyecto, fuera del área del proyecto. Los trozos de madera no utilizables, serán colectados y puesto a disposición junto con la basura en general.</p> <p>Se instalarán suficientes contenedores metálicos (tambores) en la zona del proyecto, en los cuales se deberá colocar según su clasificación los desechos generados, para su manejo temporal y disposición final por parte de una empresa debidamente autorizada.</p>
--	--

III. 3 REGLAMENTOS.

- Reglamentos de la LP, la LGEEPA, LAN, entre otros.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.	
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	APLICACIÓN.
<p>CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES.</p> <p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en</p>	<p>"El proyecto "Explotación de sal marina en el Estero de Malacataya" está estrechamente relacionado con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, específicamente en el Capítulo II que se ocupa de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y las excepciones.</p>

<p>Materia de Impacto Ambiental:</p> <p>L) EXPLOTACIÓN, EXPLORACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN:</p> <p>I.- Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo.</p> <p>II. Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas, y</p> <p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</p> <p>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p> <p>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>El Artículo 5 de este Reglamento establece que las obras o actividades relacionadas con la explotación, exploración y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación requieren previamente la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental. Esto es relevante para el proyecto, ya que se encuentra dentro de la categoría de explotación de minerales y sustancias reservadas a la Federación.</p> <p>Además, el proyecto podría estar relacionado con el apartado que menciona las obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. Aunque el proyecto no está relacionado con viviendas unifamiliares o actividades pesqueras no previstas en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, sigue siendo importante resaltar que requiere la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental.</p> <p>De acuerdo al Artículo 9 del mismo Reglamento, el procedimiento para la evaluación en materia de impacto ambiental implica la presentación de una manifestación de impacto ambiental por parte de los promoventes, que se adapte a la modalidad correspondiente. Una vez que se presenta esta manifestación, las autoridades competentes evaluarán el proyecto para el cual se solicita autorización. Se revisarán los documentos y su contenido para determinar si se ajustan a las disposiciones aplicables.</p> <p>En resumen, el proyecto "Explotación de sal marina en el Estero de Malacataya" está sujeto al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, lo que requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental y la evaluación correspondiente para garantizar que se ajuste a las regulaciones ambientales y se lleve a cabo de manera sostenible</p>
---	--

	y responsable."
<p>Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</p> <p>La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p>	<p>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se está presentando la manifestación de impacto ambiental en modalidad Particular.</p>
<p>Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>II. Particular.</p>	<p>Y que para la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental se presenta los anexos solicitados.</p>
<p>Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p>I. La manifestación de impacto ambiental;</p> <p>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y</p> <p>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p>	

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL CAMBIO CLIMATICO.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:</p> <p>III. Sector Industrial:</p>	<p>Al proyecto le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto a las emisiones generadas por las actividades del proyecto y los impactos que generara en el factor ambiental del sitio, por tratarse de una actividad del Sector minero. Incluye los servicios relacionados con el turismo, así como los residuos peligrosos que se generen en el sitio.</p>	<p>El promovente del presente proyecto, presento ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el estado de Sinaloa, la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector minero, En la cual describe las Emisiones que se generen con las actividades que realizará el proyecto, producto de las emisiones de la maquinaria ligera que</p>

<p>e. Subsector industria minera:</p> <p>e.2. Minería de minerales no metálicos;</p>		<p>opere en los sitios del proyecto, así como también las medidas de mitigación y de compensación para cada factor ambiental que se afecten, con esto el desarrollo del proyecto será de manera sustentable con el equilibrio ecológico del sistema ambiental de la zona donde se ubican el proyecto. con la cual solicitar la autorización mediante la emisión del resolutive correspondiente por parte de la SEMARNAT.</p>
<p>Artículo 22. La Secretaría podrá realizar visitas técnicas para evaluar el desempeño de los Organismos acreditados y aprobados para la verificación de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero o certificación de reducción de las mismas, durante toda la vigencia de su aprobación.</p>		

III. 4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL PROYECTO.

- Normas Oficiales Mexicanas.

Dentro de las Normas Oficiales Mexicanas que aplican para la actividad acuícola se encuentran:

NORMA	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>El promovente fomentará las actividades de mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas del proyecto fuera del area del proyecto.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2006</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857</p>	<p>Al igual que para el cumplimiento de la norma anterior se fomentará el mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas del proyecto.</p>

	kilogramos equipadas con este tipo de motores.									
NOM-059-SEMARNAT-2010	Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	<p>El proyecto se encuentra muy lejano a las comunidades de manglar, o zonas de anidación, las cuales no serán afectadas durante el desarrollo del proyecto.</p> <p>El proyecto no aprovechará, extraerá o comercializará con especies incluidas dentro de la presente norma, ya que éste no es su objetivo, por lo que protegerá las especies de manglar existente en el área colindante al predio.</p>								
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	<p>El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos dentro del área del proyecto. En caso de ser necesarios la reparación y/o mantenimiento de los vehículos y maquinaria que opere en el área del proyecto, estos serán realizados fuera del sitio del proyecto, en algún taller mecánico ubicado en la ciudad de Navolato.</p> <p>El taller mecánico será el responsable del manejo y disposición final de los residuos generados durante los trabajos de reparación y mantenimiento.</p>								
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	<p>Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos, a efecto de que los niveles de ruido se mantengan por abajo de los límites establecidos a continuación:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Peso bruto Veicular (Kg)</th> <th>Limites máximos permisibles dB (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HASTA 3,000</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>MAS DE 3,000 Y HASTA 10,000</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>MAS DE 10,000</td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>	Peso bruto Veicular (Kg)	Limites máximos permisibles dB (A)	HASTA 3,000	86	MAS DE 3,000 Y HASTA 10,000	92	MAS DE 10,000	99
Peso bruto Veicular (Kg)	Limites máximos permisibles dB (A)									
HASTA 3,000	86									
MAS DE 3,000 Y HASTA 10,000	92									
MAS DE 10,000	99									

		De acuerdo con la tabla anterior la maquinaria que se pretende utilizar se ubica en el rango de los 86 y 92 dB (A). La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediato.
--	--	--

Del Reglamento de la LGPGIR.....

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:</p> <p>a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y</p> <p>b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y</p> <p>III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento,</p>	<p>Al proyecto le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto al manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y líquidos sanitarios y tratarse de una actividad del Sector minería, así como los peligrosos que se generen en el predio del proyecto.</p>	<p>Para el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Reglamento respecto a los residuos peligrosos, el promovente dispondrá de un almacén temporal conforme a lo estipulado aquí, así como recipientes metálicos dentro del almacén y clasificados por tipo de residuo peligroso generado (grasas y aceites gastados, estopas y trapos impregnadas con grasas y aceites, baterías usadas, etc.), los cuales serán enviados a empresas autorizadas para el manejo y disposición final de éste tipo de residuos. Además, se dará de alta como generador de residuos peligrosos conforme a lo señalado en el presente reglamento una vez iniciada su operación.</p> <p>Además, contará con la bitácora correspondiente de entradas y salidas de residuos peligrosos generados y con personal capacitado para el manejo del almacén temporal de residuos peligrosos.</p>

<p>almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.</p> <p>Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>		
<p>Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:</p> <p>I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p> <p>a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</p> <p>c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;</p> <p>d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;</p> <p>e) Contar con pasillos que permitan el</p>		

<p>tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;</p> <p>f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;</p> <p>h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y</p> <p>i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.</p> <p>II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</p> <p>a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;</p> <p>b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;</p> <p>c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;</p> <p>d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y</p> <p>e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.</p>		
---	--	--

<p>III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</p> <p>a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,</p> <p>b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y</p> <p>d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.</p> <p>En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.</p>		
---	--	--

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

IMPORTANCIA AMBIENTAL

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria RTP Laguna playada colorada santa maria la Reforma.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 24° 23' 24" a 25° 50' 24"

Longitud W: 107° 35' 24" a 109° 26' 24"

Entidades: Sinaloa.

Municipios: Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave, Mocorito.

Localidades de referencia: Los Mochis, Sin.; Guamúchil, Sin.; Guasave, Sin.; La Reforma, Sin.

B. SUPERFICIE

Superficie: 4,203 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

BSo (h') w. Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Con un 55% de superficie.

BW (h') w. Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Con un 45% de superficie.

E. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Geoformas: Marismas, lagunas costeras.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Solonchak háplico SCh (Clasificación FAO-Unesco, 1989). Suelo con propiedades sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales. Con un 100% de superficie.

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo)

Se refiere básicamente a los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representado en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Vegetación halófila	Vegetación que se establece en suelos salinos.	39%
Manglar	Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.	22%
Matorral crasicaule	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como nopaleras, chollas y sahuaros.	11%
Áreas sin vegetación aparente	Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.	10%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	8%
Matorral sarcocaulé	Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza papirácea. De zonas áridas y semiáridas.	7%
Selva baja espinosa	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia de especies espinosas.	3%

	Valor para la conservación:
Integridad ecológica funcional: Entre baja y media debido a los proyectos de desarrollo ya establecidos.	2 (bajo)
Función como corredor biológico: Básicamente para la biota litoral.	2 (medio)
Fenómenos naturales extraordinarios: Migración de larvas anádromas y catádromas; aves en invernación y zona de anidación.	3 (muy importante)
Presencia de endemismos: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Riqueza específica: Para aves.	3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural: No se considera relevante para la región.	1 (poco importante)

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

La desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, son de los principales problemas en la región, así como el desarrollo de proyectos de acuicultura.

	Valor para la conservación:
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Aspecto poco relevante para la región.	1 (poco importante)
Pérdida de superficie original: Los ecosistemas originales están retrocediendo frente a la actividad agrícola.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: La integridad de la región se está viendo afectada con el desmonte para la agricultura.	2 (medio)
Cambios en la densidad poblacional: Hay una tendencia acelerada en el crecimiento de la densidad poblacional derivada de la ampliación de la frontera agrícola.	3 (alto)
Presión sobre especies clave: Cambios en la calidad del agua y desecación de manglares.	3 (alto)
Concentración de especies en riesgo: Jaguar, ocelote, leoncillo, aves como el pelícano blanco y la cigüeña, y reptiles como los cocodrilos.	3 (alto)
Prácticas de manejo inadecuado: Desecación para agricultura e incompatibilidad con la actividad acuícola.	2 (medio)

H. CONSERVACIÓN

	Valor para la conservación:
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Prácticamente no existe un manejo que haga compatible la conservación de las actividades económicas.	1 (bajo)
Importancia de los servicios ambientales: Refugio y centro de cría para camarón y otras especies.	3 (alto)
Presencia de grupos organizados: DUMAC.	1 (bajo)

Políticas de conservación:

Algunas instituciones que realizan actividades de conservación son DUMAC y el ITESM-Guaymas.

Conocimiento:

El grado de conocimiento se considera relativamente pobre, ya que sólo se han hecho estudios de aves.

Información:

Citas:

Donemeri y Carmona. 1995. Western Birds. UABCS La Paz, BCS, México.

Instituciones:

DUMAC.

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-22

La región se delimitó con base en los límites de la vegetación, la cual incluyó el tipo manglar y la vegetación halófila cercana a la línea de costa. Los límites extremos del noroeste y suroeste se ampliaron para abarcar la vegetación de manglar presente en la zona de lagunas, quedando incluidos como parte de la región estos cuerpos de agua.



Imagen III.3.- Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria bahía de ohuira - ensenada del pabellón.

La cual presenta las siguientes características:

BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN

Estado(s): Sinaloa **Extensión:** 4 433.79 km²

Polígono: Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N

Longitud: 109°10'12" - 107°22'12" W

Recursos hídricos principales

Lénticos: llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros

Lóticos: ríos Culiacán, Sinaloa y Mocorito (cuencas bajas), ríos temporales, arroyos, drenes agrícolas

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: rocas sedimentarias con suelos de tipo Regosol, Litosol y Yermosol.

Características varias: clima muy seco semicálido con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 22-24°C. Precipitación total anual 200-600 mm.

Principales poblados: Topolobampo, Guasave, Los Mochis

Actividad económica principal: agricultura (ingenios azucareros, algodón), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empacadora de frutas, legumbres y carne

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaula, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras. Fauna característica: de moluscos *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas), *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Coralliophila macleani*, *Cyathodonta lucasana*, *Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC y común en costas del centro y sur), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fusinus* (*Fusinus*) *ambustus* (zonas arenosas), *Leptopecten palmeri*, *Lucina* (*Callucina*) *lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina* (*Steironepion*) *tincta*, *Nassarina* (*Zanassarina*) *atella*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nucinella subdola*, *Plicatula anomioides* (en superficies rocosas), *Polymesoda mexicana*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Rangia* (*Rangianella*) *mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Semele* (*Amphidesma*) *verrucosa pacifica*, *Terebra allyni*, *T. iola*, *Transennella humilis*, *Tripsycha* (*Eualetes*) *centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Atherinella crystallina*, *Awaous transandeanus*, *Hyporhamphus rosae*; de aves *Anas acuta*, *A. clypeata*, *Anser albifrons*, *Aythya affinis*, *A. americana*, *Bucephala albeola*, *Fregata magnificens*, *Fulica americana*, *Mergus serrator*, *Pelecanus erythrorhynchos*, *P. occidentalis*. Endemismo de plantas costeras; de peces *Poeciliopsis lucida*, *P. presidionis*, *P. viriosa*; del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis*. Especies amenazadas del pez *Catostomus bernardini*, *Oncorhynchus chrysogaster*; del reptil *Crocodylus acutus*; de aves *Anas acuta*, *Charadrius melodus*, *Larus heermanni*, por reducción y pérdida del hábitat, cacería y contaminación. Área de refugio de aves migratorias.

Aspectos económicos: agricultura de riego y temporal, acuicultura, pesquerías de langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, tilapia azul *Oreochromis aureus*, camarones *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*; transporte del puerto de Topolobampo; turismo de bajo impacto.

Problemática:

- Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, desforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.
- Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados.
- Uso de recursos: especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático

Eichhornia crassipes y tilapia azul *Oreochromis aureus*. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.

Conservación: Preocupa el azolvamiento asociado con la reducción del hábitat, la alteración de la calidad del agua por actividades agropecuarias y domésticas, así como la posibilidad de problemas de ingestión de plomo (municiones). Se necesita un control de azolves, mejorar la calidad del agua y derecho de cuotas de agua, controlar la dinámica de agroquímicos e inventarios de flora y fauna acuáticas.

Vinculación: El proyecto no pretende incrementar la afectación de la zona, la cual presenta signos deterioro por el desarrollo de las diversas actividades antropogénicas, la salinera Montelargo proyectada considera diversas acciones encaminadas sobre todo a mejorar la calidad del agua en estanquería, lo que reducirá los recambios de agua y por ende la descarga de aguas residuales.

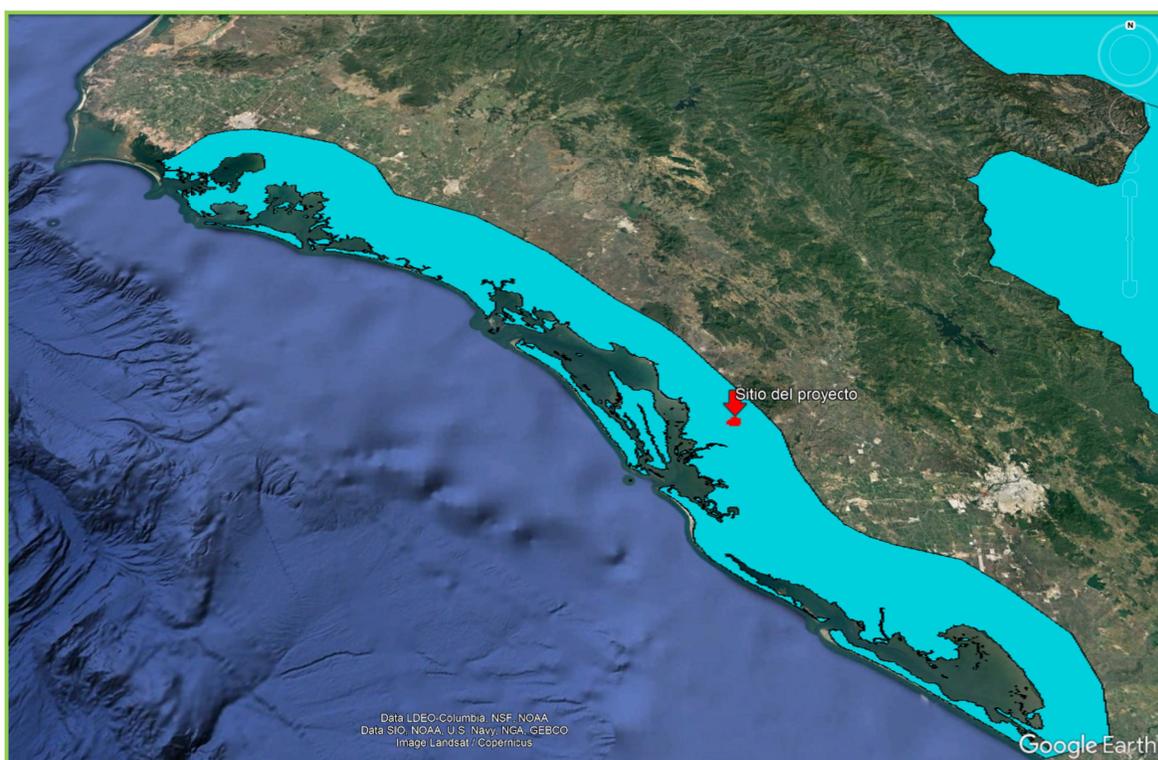


Imagen III.4.- Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

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

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se localiza dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves, Bahía Santa María (94).

Lo anterior se puede corroborar con la siguiente descripción y la imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor referenciación del polígono del

proyecto dentro de la AICAs.

Clave de la AICA NO-94. Bahía Santa María

Descripción

La bahía se encuentra casi cerrada por las islas Tlalchichilte y Altamura, las cuales además la dividen en dos bahías: de Santa María La Reforma y Bahía de Santa María. Dos bocas la comunican con el Océano Pacífico y a través de un canal con la Bahía Playa Colorada, incluye a los sistemas de humedales de Malacataya, Esterón, San José, Sinpuntas, Playa Colorada, El Tule, El martillo, La Mojada, La Pechuga, La Virgen, El Mezquite, la Tuza y Yameto. El clima es seco y la temperatura media anual de 22 a 26°C con una pp anual total de 300 a 600mm.

Vegetación

Vegetación acuática y subacuática.

Justificación

Principal lugar de internación para Branta bernicla en la costa continental de México, y un área de gran importancia para la internación de pelícanos, patos y limnícolas. Otras aves internales incluyen a varios centenares de Anser albifrons y varios miles de Fulica americana. Otro tipo de fauna presente en Pandion haliaetus, Fregata magnificens. Fue una zona importante para la reproducción y nacimiento de la Ballena gris Eschrichtius robustus.

Vinculación:

El proyecto "Explotación de sal marina en el Estero de Malacataya" se ubica dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) específica, la AICA número 94, conocida como Bahía Santa María. Esta vinculación se basa en la información proporcionada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

La AICA 94, Bahía Santa María, se caracteriza por su ubicación geográfica, siendo casi cerrada por las islas Tlalchichilte y Altamura, lo que la divide en dos bahías: Santa María La Reforma y Bahía de Santa María. Está conectada al Océano Pacífico a través de dos bocas y cuenta con un canal que la conecta con la Bahía Playa Colorada. Esta área incluye varios sistemas de humedales, como Malacataya, Esterón, San José, Sinpuntas, Playa Colorada, El Tule, El Martillo, La Mojada, La Pechuga, La Virgen, El Mezquite, La Tuza y Yameto. El clima es seco, con una temperatura media anual de 22 a 26°C y una precipitación anual total de 300 a 600 mm.

La vegetación predominante en esta AICA es acuática y subacuática. Esta área ha sido identificada como un lugar de internación clave para diversas especies de aves, incluyendo Branta bernicla, pelícanos, patos y limícolas. Además, alberga a cientos de Anser albifrons y miles de Fulica americana durante la temporada invernal. Otros tipos de fauna, como Pandion haliaetus y Fregata magnificens, también encuentran en esta zona un hábitat importante. Además, históricamente, Bahía Santa María fue un lugar relevante para la reproducción y nacimiento de la Ballena gris Eschrichtius robustus.

La vinculación del proyecto con la AICA 94 implica que el proyecto se encuentra dentro de un área de alta importancia para la conservación de la avifauna y la biodiversidad. En este sentido, se compromete a cumplir con las especificaciones y políticas de conservación de la AICA. Se tomarán medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para minimizar los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto y garantizar la protección de la biodiversidad local y el equilibrio ecológico en esta área sensible.

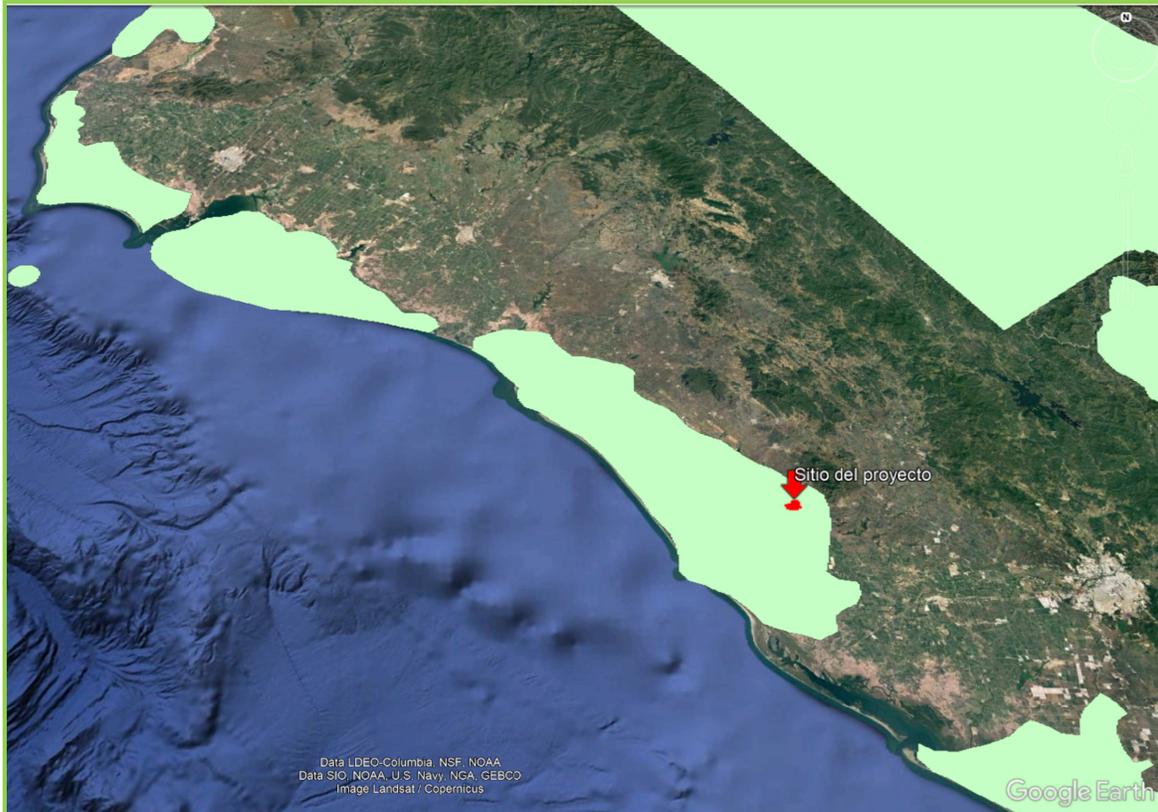


Imagen III.5.- Ubicación del sitio de proyecto respecto a las Areas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAs).
Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de la Región marina Prioritaria numero 18.

18. LAGUNAS DE STA. MARÍA LA REFORMA

Estado(s): Sinaloa

Extensión: 6 141 km²

Polígono: Latitud. 25°26'24" a 24°22'12"

Longitud. 108°51' a 107°49'48"

Clima: cálido árido a cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales.

Geología: placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; planicies; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: playas, lagunas, marismas, dunas, humedales, esteros, zona oceánica, islas barrera y bajos. Eutroficación media. Ambientes manglar, laguna costera, duna, litoral y talud con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencia estacional en invierno. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren huracanes y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas. Endemismo de plantas costeras. Zona migratoria de patos (invierno) y de reproducción y crecimiento de peces y crustáceos (*Farfantepenaeus* spp, *Heterocarpus vicarius*). Especies indicadoras por abundancia de patos migratorios y crustáceos (*Heterocarpus vicarius*).

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos (camaronicultura); se extraen peces (*Mugilidae*) y crustáceos (*Penaeidae*, *Portúnidos*). Turismo poco relevante. Hay actividad agrícola y cinegética.

Problemática:

- Modificación del entorno: descargas de agua dulce; las presas distantes afectan el aporte de agua dulce.

- Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas, fertilizantes y metales pesados.

- Uso de recursos: especies de patos en riesgo. Hay arrastre en plataforma. Introducción de especies exóticas a islas. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.

- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: los manglares actúan como filtro de agroquímicos. Importancia de los pantanos de tular como refugio de aves migratorias. Manglares y dunas funcionan como islas de barrera.

Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL, Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar).

Vinculación: El proyecto "Explotación de sal marina en el Estero de Malacataya" se localiza dentro de la Región Marina Prioritaria número 18, conocida como "Lagunas de Santa María La Reforma" en el estado de Sinaloa. La RMP 18 abarca una extensión de 6,141 km² y presenta una serie de características geográficas y climáticas significativas.

Esta región se caracteriza por su clima cálido árido a cálido semiárido con lluvias en verano y una temperatura media anual mayor de 18°C. Además, ocasionalmente se ven afectadas por tormentas

tropicales y huracanes, lo que la hace vulnerable a eventos climáticos extremos. Geológicamente, la RMP 18 se encuentra en la placa de Norteamérica, con rocas sedimentarias, planicies, taludes con pendientes suaves y una plataforma amplia.

En términos de biodiversidad, esta región alberga una variedad de especies marinas, incluyendo moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares y halófitas. Destaca como zona migratoria de patos durante el invierno y como área de reproducción y crecimiento de peces y crustáceos, como *Farfantepenaeus* spp y *Heterocarpus vicarius*.

Sin embargo, la RMP 18 enfrenta una serie de desafíos, como la modificación del entorno debido a descargas de agua dulce y presas distantes que afectan el aporte de agua dulce, la contaminación por aguas negras, agroquímicos, pesticidas, fertilizantes y metales pesados, y conflictos relacionados con la pesca, la agricultura, la acuicultura y el turismo en las lagunas costeras.

El proyecto se encuentra en esta región marina prioritaria, lo que implica que debe cumplir con las especificaciones y políticas de conservación de la RMP 18. Para lograrlo, se implementarán medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para abordar los impactos ambientales que puedan surgir como resultado del desarrollo del proyecto.

En resumen, la ubicación del proyecto en la RMP 18 subraya la importancia de llevar a cabo el proyecto de manera sostenible y responsable, garantizando la protección de la biodiversidad y el equilibrio ecológico en una región marina de gran relevancia en términos de conservación y biodiversidad.

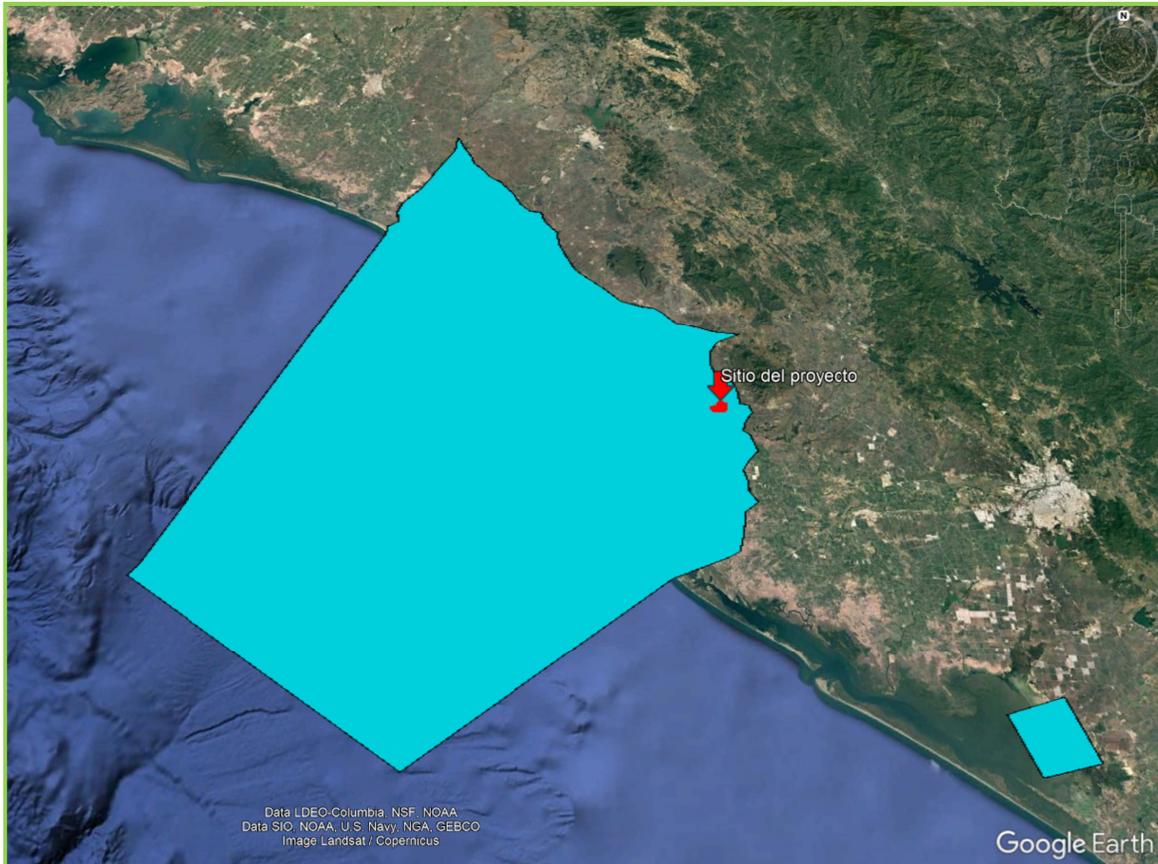


Imagen III.6.- Ubicación del sitio de proyecto respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

SITIO RAMSAR

La convención sobre los humedales, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La integración de un humedal a la Convención, está en función de una serie de criterios mediante los cuales son identificados los sitios. Los criterios se dividen en dos grandes grupos:

Grupo A) Sitios que comprenden tipos de humedales representativos, raros o únicos. El Criterio 1 establece que un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si contiene un ejemplo representativo, raro o único de un tipo de humedal natural o casi natural hallado dentro de una región biogeográfica apropiada.

Grupo B) Sitios de importancia internacional para conservar la diversidad biológica. Este grupo a su vez subdivide los criterios agrupando en primero lugar Criterios basados en especies y comunidades ecológicas. Criterio 2. Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas; Criterio 3. Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta poblaciones de especies vegetales y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región

biogeográfica determinada; Criterio 4. Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico, o les ofrece refugio cuando prevalecen condiciones adversas. Criterios específicos basados en aves acuáticas. Criterio 5. Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular una población de 20,000 o más aves acuáticas; Criterio 6. Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular el 1% de los individuos de una población de una especie o subespecie de aves acuáticas. Criterios específicos con base a peces. Criterio 7. Un humedal deberá ser considerado de importancia si sustenta una proporción significativa de las subespecies, especies o familias de peces autóctonas, etapas del ciclo biológico, interacciones de especies y/o poblaciones que son representativas de los beneficios y/o los valores de los humedales y contribuye de esa manera a la diversidad biológica del mundo; Criterio 8. Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si es una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, un área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal. Criterios específicos basados en otros taxones. Criterio 9. Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta habitualmente el 1% de los individuos de la población de una especie o subespecie dependiente de los humedales que sea una especie animal no aviaria (RAMSAR, 1971).

Solo una parte del área del proyecto (43,485.539 M2) según el SIGEIA se encuentra dentro del sitio RAMSAR llamado “**Laguna Playa Colorada - Santa María La Reforma**”, a continuación, la descripción de dicho sitio e imagen donde se puede apreciar la localización del proyecto:

4. Nombre del sitio Ramsar: Nombres oficiales: Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma.

5. Mapa del sitio incluido:

a) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): sí

b) formato digital (electrónico): si

6. Coordenadas geográficas: 024° 44' 21" Norte y 112° 11' 26" Oeste.

7. Ubicación general: Sureste del Golfo de California; entre la desembocadura del río Sinaloa y la Bahía de Altata sin que colinde con ambos. La parte norte y central corresponden al municipio de Angostura y la parte sur al de Navolato, del estado de Sinaloa, México. Culiacán, Sinaloa; 800,000 habitantes, es la ciudad más cercana.

8. Altitud: (media y/o máx. y mín.) 0-20 metros.

9. Área: 53,140 ha

10. Descripción general/resumida: La Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, consta de tres bahías: Playa Colorada que tiene una superficie de 6,000 ha; Bahía Calcutín, y Santa María de 47,140 ha (que incluye la superficie de Bahía Calcutín). Se comunica al mar por medio de tres bocas

amplias y de profundidad variable: Perihuate, la Risión, y Yameto. Sus principales características, además de su gran superficie, son la presencia de 153 islas y sus más de 25 esteros y sus 18,700 ha de manglares. Es el hábitat de más de 600 especies: 303 de aves, 185 de peces de aguas salobres o marinos; 7 de agua dulce; 11 de anfibios; 24 de reptiles; y 62 de mamíferos. 46 de éstas están incluidas en la lista de especies con alguna categoría de riesgo según la NOM 059-2001.

Esta diversidad aumentaría significativamente si se incluyeran las especies que constituyen el bentos y el plancton que no han sido investigados o cuyos estudios no están disponibles.

Este sistema es el más importante del Pacífico mexicano por los recursos pesqueros que se explotan en el sistema como camarón, jaiba, moluscos, y peces de escama.

12. Justificación de la aplicación los criterios señalados en la sección 11:

Criterio 2.

El sitio es hábitat de especies listadas en CITES como el *Falco peregrinus* del Apendice I y la Iguana iguana del Apendice II. Igualmente, se encuentra la pardela mexicana (*Puffinus opisthomelas*) que se encuentra en peligro de extinción de acuerdo con la normativa mexicana NOM 059-2001.

Criterio 4

Este ecosistema es esencial para la población de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) que habita el Pacífico mexicano, por ser la mayor zona de protección y alimentación durante sus estadios de postlarva hasta juvenil y/o adulto, y por estar ubicado dentro del centro de gravedad de la distribución de esta especie: norte del Golfo de California hasta el Río San Lorenzo. El camarón azul es el primero en importancia por su valor comercial, y el segundo por su contribución a los volúmenes de captura del Pacífico mexicano; el primero es el camarón café, *Farfantepenaeus californiensis*.

Bahía Santa María, está incluida como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA: clave No. 94), que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), estableció en 1998 En la justificación, la CONABIO, señala que es el lugar más importante de invernación para *Branta bernicla* en la costa continental de México, y que es de gran importancia para la hibernación de *Pelecanus erythrorhynchus*, *P. occidentalis*, *Anas crecca*, *A. acuta*, *A. clypeata*, *Aythya americana*, *A. affinis*, *Bucephala albeola*, *Mergus serrator*; de varios miles de *Anser albifrons* y *Fulica americana*, y también que hay poblaciones de *Pandion haliaetus* y *Fregata magnificens*. Al sitio lo clasificó en la categoría G-4 c), que se aplica a especies que se caracterizan por ser vulnerables, por presentarse en números grandes en sitios clave durante la reproducción o la migración.

Criterio 5

Esta laguna es parte del hábitat de importantes poblaciones de aves playeras. No existe un censo de aves en todo el sistema, no obstante, en la zona conocida como marisma de Malacataya hay datos de la existencia de cientos de miles. (Por ejemplo Engilis, et al, 1999, citado por Rodríguez-Domínguez et al., 1999), registraron entre 284,044 y 389,841 individuos en diciembre de 1993 y

febrero de 1994, que incluyeron a 24 especies. Los autores concluyen que esa marisma y la playa son áreas muy importantes para las aves playeras de Norte América y que no sólo deberían considerarse como Sitio de Interés Internacional, porque cubren con los criterios de la Red Hemisférica Occidental de Reserva de Aves Playeras (WHSRN; siglas en inglés), sino que si se llevara a cabo un censo más exhaustivo podría elevarse a la categoría de Importancia Hemisférica (mas de 500,000 playeros). La lista que presenta el Segundo Informe de Rodríguez Domínguez (1999) reporta

303 especies de todas las aves (lista Anexa). Existen áreas como Patolandia o Islas denominados santuarios de aves que revelan la importancia del sitio para la avifauna.

Las Islas más importantes por su superficie y abundancia de aves son los islotes denominados Las Tunitas, ubicados al norte de la barra o isla de Altamura, que es un santuario para la reproducción de las aves acuáticas. Las Islas El rancho, situadas en la boca

La Risión, son una zona importante de anidación de aves, una de las especies más abundante es la gaviota común (*Sterna antillarum*) que está con categoría de protección especial. La denominada Zona Estuarina Dautillos-Malacataya, es otro santuario de aves acuáticas.

Criterio 7 Alrededor del 23% (185) de las especies de peces del Golfo de California, habitan permanente o temporalmente el sitio Playa Colorada-Santa María-La Reforma.

Este sitio es importante para la comunidad íctica debido a: 1) que es el sitio de mayor tamaño del Golfo de California que es usado como área de crianza y protección de peces marinos, estuarinos y dulceacuícolas siendo impactado adversamente por el uso de bombas y redes que utilizan las granjas camaronícolas para capturar competidores y predadores de camarón, sobre todo en sus primeros estadios hasta juveniles, que son los más vulnerables por su menor poder de locomoción, y

2) las condiciones ecológicas prevalecientes en el sistema, son favorables para la mayor diversidad de peces, registradas en una laguna, de las costas del Pacífico mexicano.

3) da protección a los peces del litoral, cuando hay ciclones, y durante la operación de la flota camaronera, que captura por cada tonelada de camarón entre 6 y 8 toneladas de fauna de acompañamiento, cuyo principal componente es la ictiofauna.

Vinculación:

El proyecto "Explotación de sal marina en el Estero de Malacataya" abarca una parte del área del sitio Ramsar número 94, oficialmente conocido como "Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma". El sitio Ramsar es un área protegida bajo la Convención de Ramsar, un tratado internacional destinado a conservar y utilizar de manera sostenible los humedales y sus recursos.

Este sitio Ramsar se encuentra ubicado en el sureste del Golfo de California, entre la desembocadura del río Sinaloa y la Bahía de Altata, en los municipios de Angostura y Navolato, estado de Sinaloa, México. Con una extensión de 53,140 hectáreas, incluye tres bahías: Playa

Colorada, Bahía Calcehín y Santa María, con características distintivas, como 153 islas, más de 25 esteros y 18,700 hectáreas de manglares.

El área alberga una impresionante diversidad de vida, con más de 600 especies, incluyendo 303 de aves, 185 de peces de aguas salobres o marinos, 7 de agua dulce, 11 de anfibios, 24 de reptiles y 62 de mamíferos. Además, 46 de estas especies se encuentran en la lista de especies en riesgo de acuerdo con la normativa mexicana.

La justificación para la inclusión de este sitio Ramsar se basa en varios criterios de importancia internacional. El Criterio 2 se cumple debido a la presencia de especies en peligro de extinción, como el Falco peregrinus y la Iguana iguana. El Criterio 4 se refiere a la importancia del sistema para la población de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), que es esencial para la pesca y la protección durante sus etapas de desarrollo.

El Criterio 5 destaca la relevancia del sitio como hábitat para aves playeras y la posible importancia hemisférica de la zona para estas aves. El Criterio 7 subraya la importancia de este sitio para la diversidad de peces en el Golfo de California, ya que alberga alrededor del 23% de las especies de peces de la región.

Dado que una parte del proyecto se encuentra dentro del sitio Ramsar número 94, el desarrollo del proyecto deberá cumplir con las especificaciones y políticas de conservación de Ramsar. Se llevarán a cabo las medidas necesarias de prevención, mitigación y compensación para minimizar cualquier impacto ambiental negativo que pueda surgir como resultado de la explotación de sal marina en esta área protegida.

En resumen, el proyecto se encuentra dentro de un área de importancia internacional para la conservación de los humedales y su biodiversidad, lo que subraya la necesidad de una gestión responsable y sostenible que proteja este entorno vital para numerosas especies y la conservación de los ecosistemas."

Esta mejora enfatiza la importancia del sitio Ramsar y su relevancia para el proyecto, además de destacar los criterios específicos que respaldan la inclusión de este sitio en la Convención de Ramsar.



Imagen III.7.- Ubicación del proyecto respecto al Sitio RAMSAR.

Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales

El modelo de desarrollo económico se base en el principio de la sustentabilidad y en particular genere alternativas de vida para los mexicanos que viven en niveles de pobreza extrema.

En este programa se asume plenamente la visión del México al que aspiramos en el año 2025, que postula un modelo de desarrollo en equilibrio con el medio ambiente que proporcione a los mexicanos una alta calidad de vida. Esto implica que en cada región y ciudad del país los mexicanos podamos vivir en un ambiente libre de contaminación, haciendo un uso racional de los recursos naturales y aprovechándolos de manera sostenida. Esto en el marco de una convivencia social y política democrática, apoyados por un gobierno eficiente.

Acciones coherentes que contempla el proyecto.

Derivado del análisis de los instrumentos jurídicos y de planeación y debido a la existencia de instrumentos públicos de planeación urbana estatales y municipales, se considera que el proyecto que se pretende, no contraviene el marco jurídico normativo y de planeación y puede contribuir al desarrollo ordenado de la zona, con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular; en particular, se espera ofrecer una mejor oportunidad para que los lugareños incrementen su nivel de vida con oportunidades de empleo permanente cerca de sus lugares de origen y que los rezagos del desarrollo disminuyan, combatiendo la marginación con sentido de

equidad. Los instrumentos de planeación, coinciden en la disponibilidad de superficie para los asentamientos humanos en particular para dar cumplimiento a la demanda de vivienda.

Con base en el análisis de este capítulo y con el fin de conciliar la obra pretendida con el menor impacto sobre la estructura y funcionamiento de los componentes naturales abióticos, bióticos y socioeconómicos, se deberá dar cumplimiento a las medidas preventivas de mitigación y de compensación en su caso, con criterios de sustentabilidad. Es decir, el menor impacto en función del sistema natural preexistente, con el mayor beneficio a los habitantes y comunidades.

Las autoridades competentes de la SEMARNAT, establecerán en su caso, la viabilidad del proyecto y las acciones y medidas más convenientes para el desarrollo del proyecto pretendido, con el menor de los impactos para el medio ambiente, de manera sustentable.

- Decretos, programas y/o acuerdos de vedas.

Al igual que en el inciso anterior, esta zona no cuenta con ningún decreto programa o acuerdo de veda alguno.

- Calendarios cinegéticos.

El área no está considerada dentro de las zonas de caza, aunque existen áreas cinegéticas y calendarios establecidos para las especies que cuentan con disposiciones de caza para la región de Sinaloa. Es pertinente señalar que en la zona de establecimiento del proyecto no se lleva a cabo esta actividad y las pretensiones del mismo no son estas.

III.2 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

El uso de suelo predominante en la zona en los alrededores donde se realizará el proyecto es el agropecuario y turístico.

Los usos de los cuerpos de agua en el área son: acuícola y pesquero.

Para la realización del presente proyecto no será necesario el cambio de uso de suelo forestal ya que se encuentra desprovisto de vegetación forestal.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

ANP de Competencia Federal.

Dentro de la República Mexicana, referente a política ambiental, el instrumento de mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Protegidas; las cuales son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez

más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial o a través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, los programas de ordenamiento ecológico y los respectivos programas de manejo. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley. Actualmente en México la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra 177 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25 millones 628 mil hectáreas en las diferentes categorías: Reserva de la Biósfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna y Santuarios (CONANP, 2015).

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, ya que el estado solo cuenta con tres áreas naturales protegidas las cuales son; Meseta de Cacaxtla, el Verde Camacho y Playa Ceuta (CONANP).

El proyecto no está ni dentro, ni cerca a alguna ANP de carácter Estatal o Federal, **por lo que no tendrá ningún tipo de afectación a las mismas.**

- Otros instrumentos aplicables

La zona donde se ubicará el Proyecto se caracteriza por ser de tipo rural, por lo que no existe un Programa de Desarrollo Urbano ya sea parcial o estatal que contemple alguna acción de gobierno para el área de estudio.

- Programas sectoriales.

El proyecto de **“Explotación de Sal Marina en el estero de Malacataya”**, en un predio ubicado en la localidad Las Salinas de Juan Aldama El Tigre, municipio de Navolato, Estado de Sinaloa, se encuentra circunscrito dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2027 en el Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos que se impulsan por parte del gobierno federal.

CAPITULO IV.

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

IV.1 Delimitación del Área de Estudio.

El área del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica: **32. Llanuras Costeras y Deltas de Sonora y Sinaloa**, de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, viernes 7 De septiembre De 2012), tal y como se ilustra en la imagen siguiente:

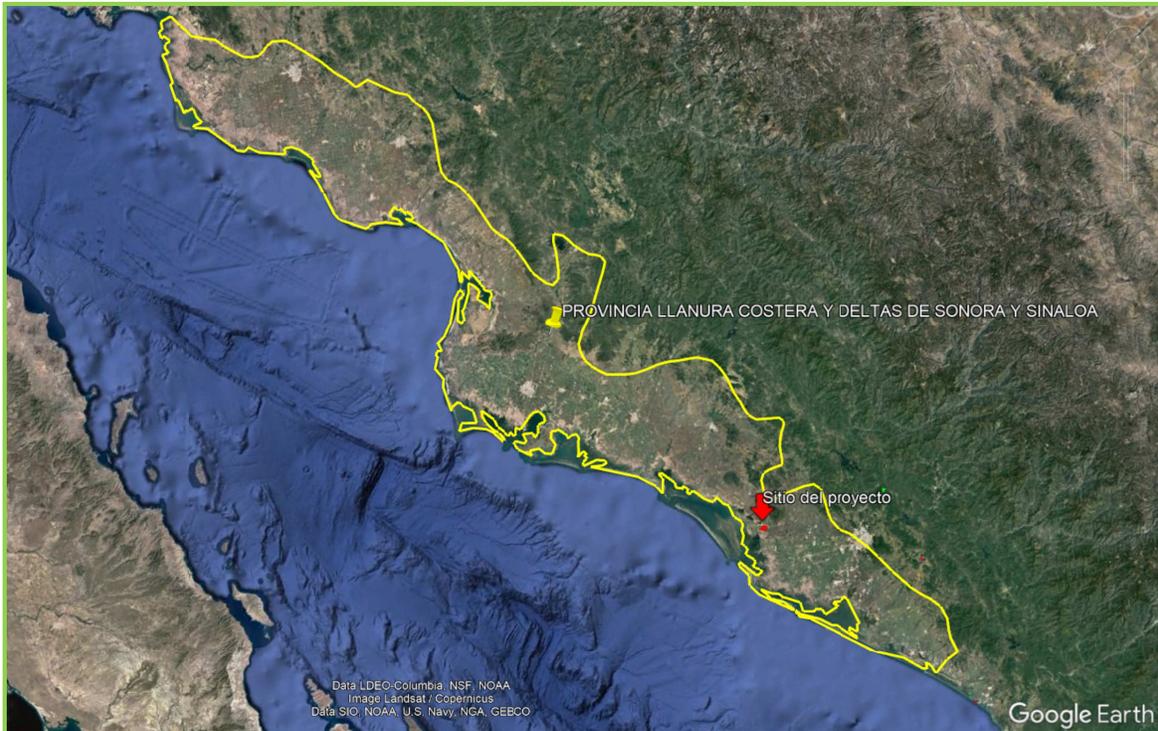


Imagen IV.1.- Ubicación del proyecto respecto a la subprovincia Fisiográfica 32. Llanura Costera Y Deltas de Sonora y Sinaloa.

- a) **Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos.**

El sitio del proyecto en referencia posee una superficie total de **2,677,315.35 m²**, ubicado en la zona costera del municipio de Navolato, Sinaloa.

- b) **Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.**

Es difícil separar la Tectónica de la Geología Histórica en la Provincia geológica de la planicie costera del Pacífico y la Sierra Madre Occidental. El evento geológico más antiguo del que se tiene conocimiento, es el depósito de rocas que ahora constituyen el llamado complejo Sonobari del Precámbrico, posteriormente estos estuvieron sujetos a procesos de metamorfismo regional y por último fueron afectados por una serie de intrusiones de diques pegmatíticos y máficos (paleozoico medio).

El conocimiento de las características geológicas de una región es importante cuando se desea planear el uso racional de los recursos naturales; ya que permiten determinar si ésta región puede presentar algún potencial económico minero o hidráulico, así como áreas que presenten problemas para el establecimiento de centros poblados y grandes obras de infraestructura.

Sinaloa es una región eminentemente ígnea, carácter derivado de la Sierra Madre occidental, de origen magmático.

La morfología dominante está constituida por un relieve ondulado formado durante la actividad del Cretácico y del Terciario, correspondientes a las Eras Geológicas del Mesozoico y del Cenozoico.

Mesozoico.- Era que inicia hace 245 millones de años (MA) y finaliza en 65 Ma antes del presente, con una duración de 180 Ma. Comprende los sistemas Triásico, Jurásico y Cretácico. Fue precedido por el Paleozoico y seguido por el Cenozoico.

Cenozoico.- Era geológica que precede al Mesozoico; inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron, así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales arenos-conglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

Las características geológicas del municipio de Navolato según INEGI:

Periodo:	Cuaternario (96.81%), Terciario (2.57%), Neógeno (0.14%) y No aplicable (0.48%)
Roca:	Suelo: aluvial (67.73%), lacustre (18.29%), palustre (6.95%), litoral (2.86%), eólico (0.99%) Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (2.57%), basalto (0.14%) y No aplicable (0.47%)
Sitios de interés:	No disponibles

La zona del Proyecto, presenta una formación geológica de la Era Cenozoica (**C**), Periodo Cuaternario (C), con Rocas extrusivas del terciario, que forman una Unidad Litológica Suelos no sementados, como se observa en el mapa siguiente:

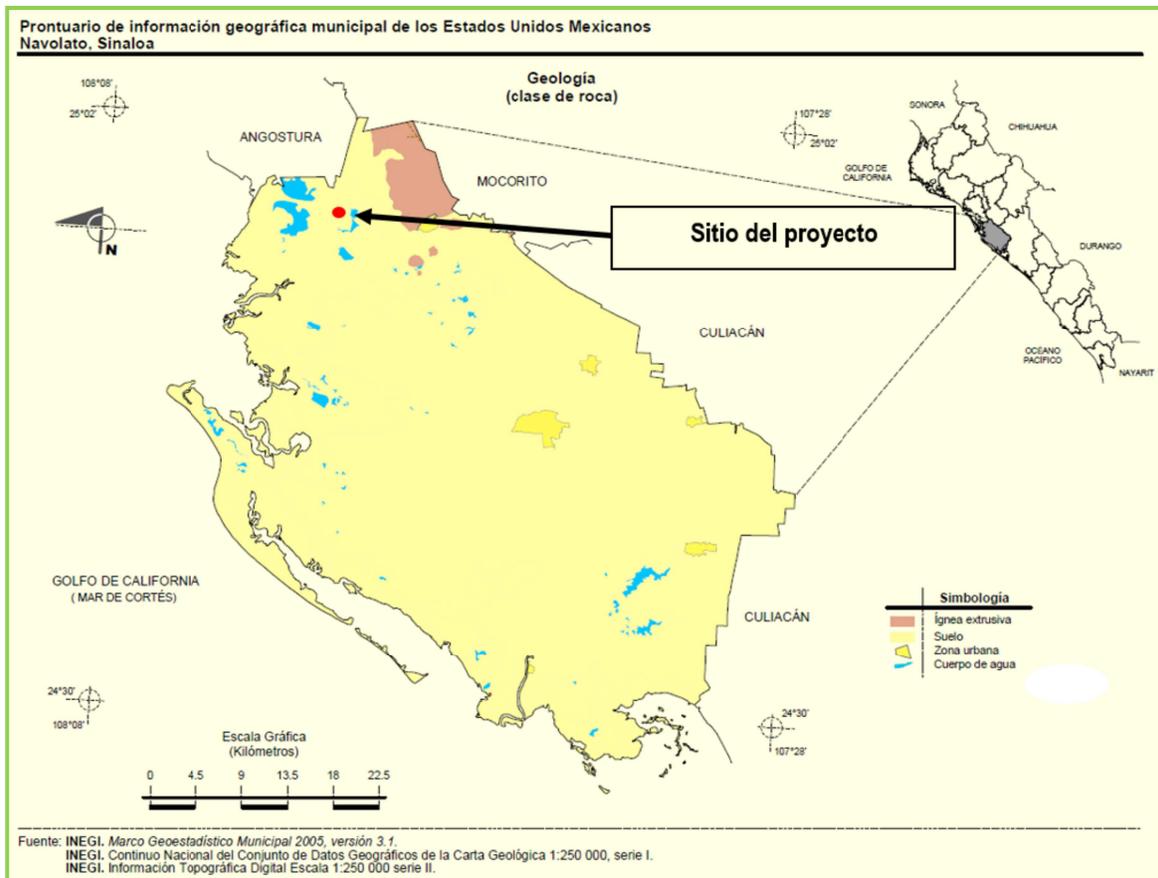


Imagen IV.2. Geología del Municipio de Navolato. INEGI.

Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas:

Los principales acuíferos están asociados a deltas cercanos a las costas, constituidos por abanicos aluviales con materiales gruesos provenientes de las montañas cercanas. El resto de los acuíferos, en su gran mayoría, están formados por sedimentos arenosos aluviales, con buena porosidad y permeabilidad.

Dadas las características litológicas de la zona de estudio, constituidas por rocas sedimentarias de areniscas no cementadas se puede considerar que en el predio existe buena porosidad y permeabilidad, no obstante esto sólo sucede hacia el mantenimiento del ciclo hidrológico, ya que el sitio se encuentra en una zona de material no consolidado con posibilidades de recarga, la distribución de esta zona se encuentra en la faja litoral y depósitos fluviales de la zona costera en los Estados de Sinaloa y parte Norte de Nayarit.

La región corresponde a la provincia fisiográfica Llanura Costera de Sinaloa (Álvarez, Jr. 1961) o Planicie Costera de Sonora y Sinaloa (Raisz, 1964); forma parte de lo que Allison (1964) denominó Pacific Coastal Plain Province y López-Ramos (1974) llamó Planicie Costera del Pacífico, y en particular como Unidad Geomorfológica-Tectónica de la Planicie Terciario-Cuaternaria de Sinaloa. Es la Unidad Tectónica Cuenca de Sonora propuesta por Álvarez, Jr. (1949), donde afloran rocas sedimentarias del Cámbrico medio al Cretácico superior y las líneas estructurales están orientadas al

noroeste (Álvarez Jr., 1949; Gutiérrez-Estrada, 1976); la zona es penesísmica, con sismos poco frecuentes.

• **Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.**

La geomorfología de Sinaloa es producto de los desprendimientos del eje montañoso que asciende desde la extremidad austral en Escuinapa y Rosario, y que penetra al estado en los límites con Durango y Chihuahua recibiendo los nombres de Sierra de Topia, Tepehuajes y Tarahumara.

Las formaciones de un considerable número de serranías desligadas del macizo montañoso que afloran en su topografía, crean los extensos valles y la planicie costera del estado. Una de las regiones más montañosas de la entidad se localiza en el municipio de Badiraguato al que pertenecen las Sierras de Surutato, Baragua, Cuervo de Ciervo, Santiago de los Caballeros, Capiro y otras.

Sistema de toposformas del municipio de Navolato según INEGI:

Sierra Madre Occidental (53.15%), Llanura Costera del Pacífico (46.85%) Pie de La Sierra (42.72%), Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (30.62%), Llanura Costera de Mazatlán (16.23%), Gran Meseta y Cañadas Duranguenses (10.42%) Sierra baja con lomerío, Llanura costera (24.91%), Llanura costera con lomerío (13.91%), Sierra alta con cañones (10.42%), Sierra alta (5.31%), Sierra baja (3.93%), Valle de laderas con ciénegas salina (3.16%), Playa o barra (1.89%), Llanura costera con ciénegas salina (3.16%), Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado (0.89%), Llanura costera salina (0.05%) y No aplicable (0.54%)

• **Características del relieve: presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.**

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza *et al.*, 1975), donde establece nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VII, que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tienen un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur y presenta tres corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California con flujo hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del Alto Golfo de California que fluye intermitentemente. Las corrientes superficiales son resultado de la acción de los vientos, que soplan de enero a abril en dirección sur, en junio presentan dirección variable y en agosto a diciembre soplan con dirección norte.

En la mayor parte del territorio se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos, y arcillas depositado en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas, así como por llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas y gravas.

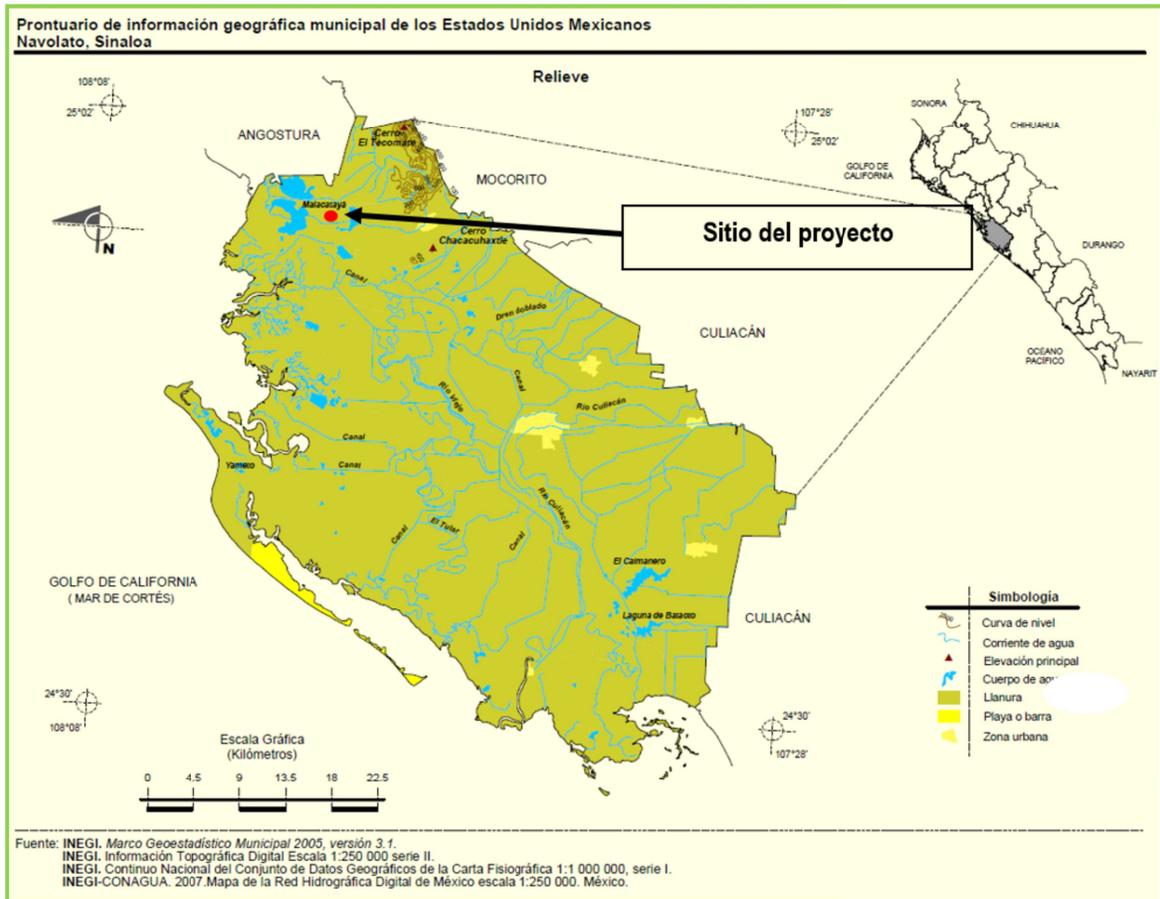


Imagen IV.3.- Relieve del Municipio de Navolato. INEGI.

- Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV2.2.A.)

En el área de estudio no se tienen registradas fallas o fracturamientos geológicos.

- Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

El área de estudio se encuentra en la zona "B" de la República Mexicana correspondiéndole el nivel Moderado, que se define como "muy débil a ligero" es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.



Imagen IV.4.- Regionalización Sísmica De La República Mexicana

- Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran).

El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, ya que se implementará el Programa de Reducción y Reciclado de Residuos Sólidos.

IV.2 Caracterización Y Análisis Del Sistema Ambiental.

La caracterización y análisis del Sistema Ambiental en el proyecto "Explotación de Sal Marina en el estero de Malacataya" es un paso fundamental para comprender su impacto en el entorno. A continuación, se desarrollará en detalle esta caracterización y análisis:

I. Descripción del Proyecto y su Ubicación: El proyecto se centra en la explotación de sal marina en el estero de Malacataya, ubicado en Las Salinas de Juan Aldama El Tigre, en el municipio de Navolato, Estado de Sinaloa, México. Aunque no existe un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial específico para el Estado de Sinaloa que delimite una Unidad de Gestión Ambiental para el proyecto, se ha considerado la Región Ecológica 15.1 y la Unidad Ambiental Biofísica No. 32, que se refiere a las Llanuras Costeras y Deltas de Sonora y Sinaloa.

II. Región Ecológica y Unidad Ambiental Biofísica: El proyecto se encuentra en la Región Ecológica 15.1, dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 32. Según la ficha técnica, esta zona se caracteriza por tener una política ambiental de Aprovechamiento sustentable y está catalogada como Prioridad de Atención "Baja". En esta área, la actividad minera se considera un impulsor del desarrollo. Sin embargo, debido a la amplitud de la región y la baja especificidad de la UAB, se ha optado por definir un Sistema Ambiental (SA) del proyecto utilizando un radio de 1.5 kilómetros alrededor del sitio, lo que resulta en una superficie de 703.387 hectáreas.

III. Características del Sistema Ambiental: El Sistema Ambiental (SA) comprende una superficie considerable y diversa que abarca la zona del estero de Malacataya y su entorno circundante. Es importante destacar algunas de las características clave del SA:

1. **Estero de Malacataya:** El estero es una característica central del SA y es probablemente la zona directamente afectada por la explotación de sal. Su ecosistema es rico y diverso, con una influencia directa del agua salina y las mareas.
2. **Zonas Costeras:** La región se caracteriza por sus llanuras costeras y deltas, lo que indica la importancia de la interfaz tierra-mar en este SA. Estas áreas son sensibles a las actividades humanas y al cambio ambiental.
3. **Actividad Minera:** El proyecto se ubica en una región con una larga historia de actividad minera, lo que sugiere que la extracción de sal no es una novedad en la zona. Sin embargo, es crucial evaluar cómo la nueva explotación podría afectar la estabilidad y la sostenibilidad de la actividad minera en la región.
4. **Biodiversidad:** La zona podría albergar una variedad de especies de flora y fauna, incluidas las adaptadas a ambientes salinos. La explotación de sal podría tener un impacto en estas especies y en sus hábitats.

IV. Análisis del Impacto Ambiental Potencial: La delimitación del SA con un radio de 1.5 km alrededor del proyecto es una decisión estratégica para evaluar el posible impacto ambiental. Dado que la explotación de sal es una actividad localizada, es lógico que su impacto ambiental no se extienda por toda la subcuenca. Es importante realizar un análisis exhaustivo del impacto ambiental potencial, considerando aspectos como:

1. **Calidad del Agua:** La extracción de sal puede afectar la salinidad del agua en el estero y sus alrededores, lo que a su vez podría influir en la biodiversidad acuática.
2. **Ecosistemas Sensibles:** Identificar áreas de especial importancia ambiental, como humedales, manglares o hábitats de especies en peligro, que puedan verse afectados por el proyecto.
3. **Impacto en la Comunidad Local:** Evaluar el impacto en las comunidades locales, incluyendo a pescadores y habitantes cercanos, y cómo el proyecto podría influir en su sustento y calidad de vida.

4. **Medidas de Mitigación:** Proponer medidas concretas de mitigación y conservación para reducir los posibles impactos negativos del proyecto en el SA y promover un desarrollo sustentable.

V. Conclusiones: El Sistema Ambiental (SA) del proyecto "Explotación de Sal Marina en el estero de Malacataya" se ha delimitado estratégicamente para comprender y evaluar su impacto ambiental potencial en un área de influencia razonable. Este análisis es fundamental para tomar decisiones informadas sobre la viabilidad del proyecto y para garantizar que se lleve a cabo de manera sostenible y responsable, teniendo en cuenta la conservación del entorno y la protección de los recursos naturales y culturales de la región.

Acorde a lo anterior, se obtuvo un Sistema Ambiental delimitado que comprende una superficie de 703.387 Ha, que a continuación se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM WGS84:

Cuadro de construcción Sistema Ambiental (SA)					
Vertice	Coordenadas UTM		Vertice	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	207719.475	2761680.486	38	205179.627	2760093.362
2	207789.179	2761570.189	39	205119.850	2760209.281
3	207848.953	2761454.272	40	205070.459	2760329.937
4	207898.342	2761333.617	41	205031.829	2760454.413
5	207936.970	2761209.144	42	205004.254	2760581.760
6	207964.544	2761081.799	43	204987.945	2760711.011
7	207980.852	2760952.551	44	204983.024	2760841.181
8	207985.773	2760822.384	45	204989.530	2760971.279
9	207979.267	2760692.288	46	205007.413	2761100.316
10	207961.384	2760563.254	47	205036.537	2761227.309
11	207932.261	2760436.264	48	205076.681	2761351.292
12	207892.120	2760312.284	49	205127.538	2761471.320
13	207841.264	2760192.257	50	205188.722	2761586.482
14	207780.083	2760077.097	51	205259.767	2761695.899
15	207709.040	2759967.681	52	205340.132	2761798.740

16	207628. 678	2759864. 841	53	205429. 206	2761894. 222
17	207539. 607	2759769. 360	54	205526. 310	2761981. 617
18	207442. 505	2759681. 964	55	205630. 707	2762060. 262
19	207338. 111	2759603. 319	56	205741. 600	2762129. 556
20	207227. 220	2759534. 023	57	205858. 147	2762188. 974
21	207110. 676	2759474. 604	58	205979. 459	2762238. 063
22	206989. 366	2759425. 513	59	206104. 615	2762276. 449
23	206864. 212	2759387. 125	60	206232. 661	2762303. 840
24	206736. 167	2759359. 732	61	206362. 622	2762320. 027
25	206606. 207	2759343. 541	62	206493. 510	2762324. 888
26	206475. 319	2759338. 677	63	206624. 329	2762318. 386
27	206344. 500	2759345. 177	64	206754. 083	2762300. 570
28	206214. 746	2759362. 990	65	206881. 784	2762271. 575
29	206087. 044	2759391. 982	66	207006. 460	2762231. 623
30	205962. 366	2759431. 932	67	207127. 164	2762181. 018
31	205841. 660	2759482. 536	68	207242. 975	2762120. 144
32	205725. 847	2759543. 408	69	207353. 013	2762049. 465
33	205615. 806	2759614. 086	70	207456. 441	2761969. 519
34	205512. 376	2759694. 031	71	207552. 470	2761880. 914
35	205416. 343	2759782. 635	72	207640. 372	2761784. 324
36	205328. 439	2759879. 225	1	207719. 475	2761680. 486
37	205249. 333	2759983. 064			
Superficie = 7,033,873.38 m2 (703.387 Ha)					



Imagen IV.5.- Ubicación de los sitios del proyecto respecto al Sistema Ambiental (SA).

IV.2.1. Aspectos Abióticos.

IV.1.1.a Clima.

Para todos los organismos acuáticos la temperatura es el factor más importante, pero sus variaciones a nivel espacio-temporal, no son del todo bien interpretadas ecológica ni acuaculturalmente. Junto con la salinidad, determina la solubilidad del oxígeno en el agua, influye en la tasa de producción primaria, en las reacciones metabólicas, reproducción y el crecimiento de las especies. La temperatura del agua está relacionada con el aire, lo cual puede ser útil para estimar con cierta anticipación el riesgo de estratificación en los estanques, dado que la temperatura del agua en un día cualquiera está correlacionada con las medias de la temperatura atmosféricas de los cuatro días precedentes (Alzieu, 1994).

El incremento de la temperatura aumenta el metabolismo y en consecuencia, los requerimientos energéticos, que se satisfacen mediante el consumo de materia orgánica particulada del medio natural, en la que se incluye el fitoplancton (importante en las tasas de producción primaria) o en el caso de cultivos controlados con adiciones de alimento; también influye en la reproducción y la supervivencia de los estadios larvarios, especialmente para ciertos organismos.

La temperatura tiene efectos sobre los procesos físicos, químicos y biológicos de los sistemas. La solubilidad de los gases disminuye con el aumento de la temperatura, las reacciones químicas se realizan más rápidamente, la solubilidad de compuestos tóxicos así como toxicidad se incrementa con el aumento de este factor físico.

Los climas dominantes en el municipio de Navolato Según el INEGI son los siguientes:

Seco muy cálido y cálido (99.49%) y semiseco muy cálido y cálido (0.51%)

Rango de temperatura: 22-26 °C.

Rango de Precipitación: 0-700 mm

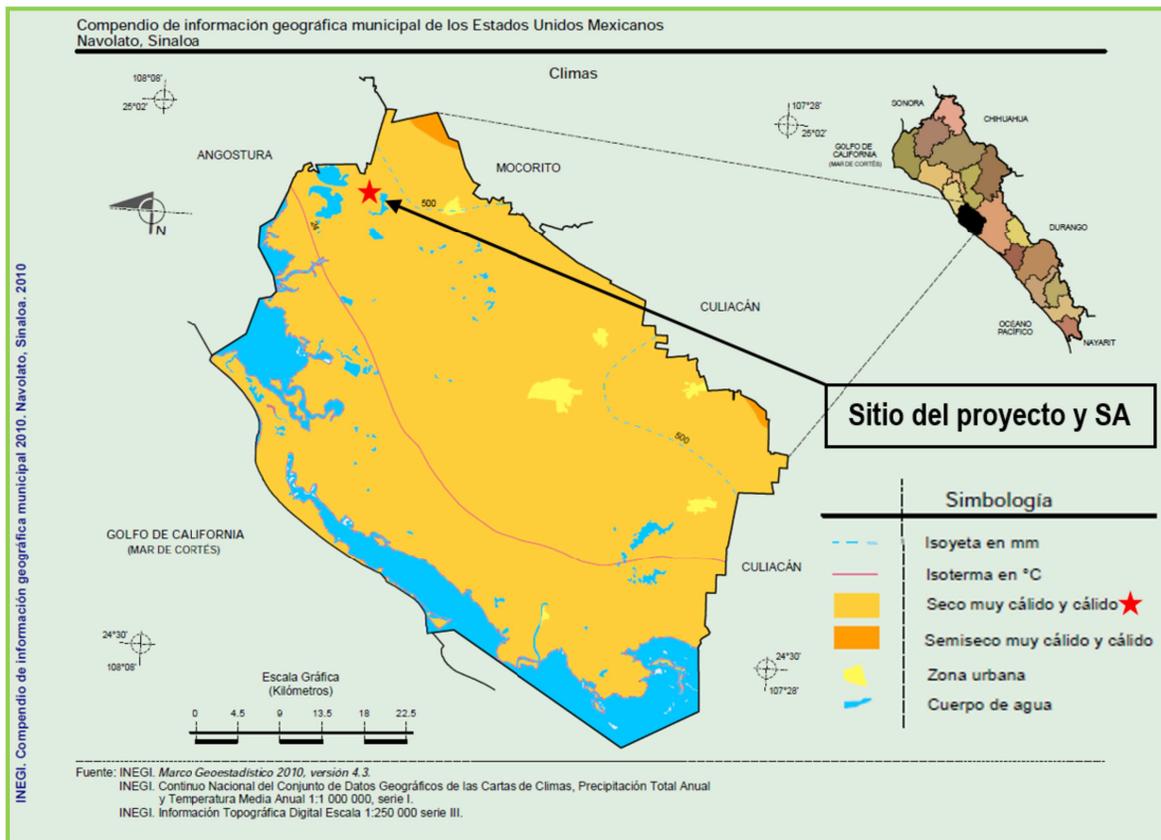


Imagen IV.6.- Clima del municipio de Navolato. INEGI.

Tipo de clima dentro del sistema ambiental:

Clima seco y muy seco. Ubicado en la mayor parte de la región norteña y central del país (un 28,3% del territorio total), son climas de escasa o nula precipitación anual, que pueden oscilar entre los 300 a 600 mm, o entre los 100 y los 300 mm anuales, en los casos más extremos, como el desierto de Sonora. Se trata de regiones con mucha ventosidad, en las que la temperatura registrada suele elevarse hasta rozar los 30 °C y descender durante el invierno a niveles cercanos al 0°. En promedio, sin embargo, suelen mantenerse entre 18 y 22 °C.

Geología y geomorfología

Geología regional.

La actividad depositacional del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes como el ubicado en la desembocadura de los ríos. Los materiales de estos deltas son modificados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los rasgos costeros de esta región, representados por barras, puntas y tómbolos que han sido posteriormente moldeados por la actividad eólica. El desarrollo de las barras y puntas han dado origen a la formación de cuerpos de agua aislados, como los esteros de la región.

La zona se originó durante la última glaciación del Holoceno, cuando el nivel del mar aumentó hasta alcanzar la posición actual; posteriormente la acumulación de depósitos deltaicos y procesos litorales, fueron formando la llanura costera de inundación y la Franja o barra arenosa.

Sinaloa presenta cuatro Eras Geológicas, la más antigua es el Precámbrico que tiene una edad aproximada de 600 millones de años, las rocas de esta Era son **metamórficas** y se ubican al noroeste en los límites de Sonora, con una cobertura de 0.3%; el Paleozoico (375 millones de años), con rocas **sedimentarias** (2.9%) y metamórficas (1.8%) del Paleozoico Superior, se localizan en los municipios de Escuinapa, Sinaloa y Culiacán; la Era del Mesozoico abarca una superficie de 12.5%, donde 8.7% son rocas **ígneas intrusivas** del Periodo Cretácico (135 millones de años), 0.8% sedimentarias y 3.0% metamórficas, éstos afloramientos se presentan en los municipios de Choix, Mocorito, Badiraguato, Culiacán, Cósala y Mazatlán; por último, la Era del Cenozoico (63 millones de años), se presenta en mayor o menor proporción en todos los municipios del estado, pero sobre todo en los del extremo occidental, las rocas del Periodo Terciario ocupan 48.7%, son de hecho, las más abundantes en la entidad, de origen ígneo intrusiva, extrusiva y sedimentaria; las rocas del Cuaternario, principalmente **ígnea extrusiva** y **suelo**, cubren 33.8% de la superficie estatal y colindan con la línea de costa del Golfo de California. La geología del estado incluye en sus diversas formaciones un área de mesetas de composición reolítica, que presentan ondulaciones e inclinaciones hacia el occidente del mismo.

En el municipio de Navolato predominan rocas sedimentarias pertenecientes al cenozoico de la era cuaternaria. En la mayor parte del territorio se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos, y arcillas depositado en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas así como por llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas y gravas.

Las características geológicas del municipio de Navolato según INEGI:

Periodo: Cuaternario (96.81%), Terciario (2.57%), Neógeno (0.14%) y No aplicable (0.48%)

Roca: (2.86%), eólico (0.99%)
Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (2.57%), basalto (0.14%) y No aplicable (0.47%)

Sitios de interés: No disponibles

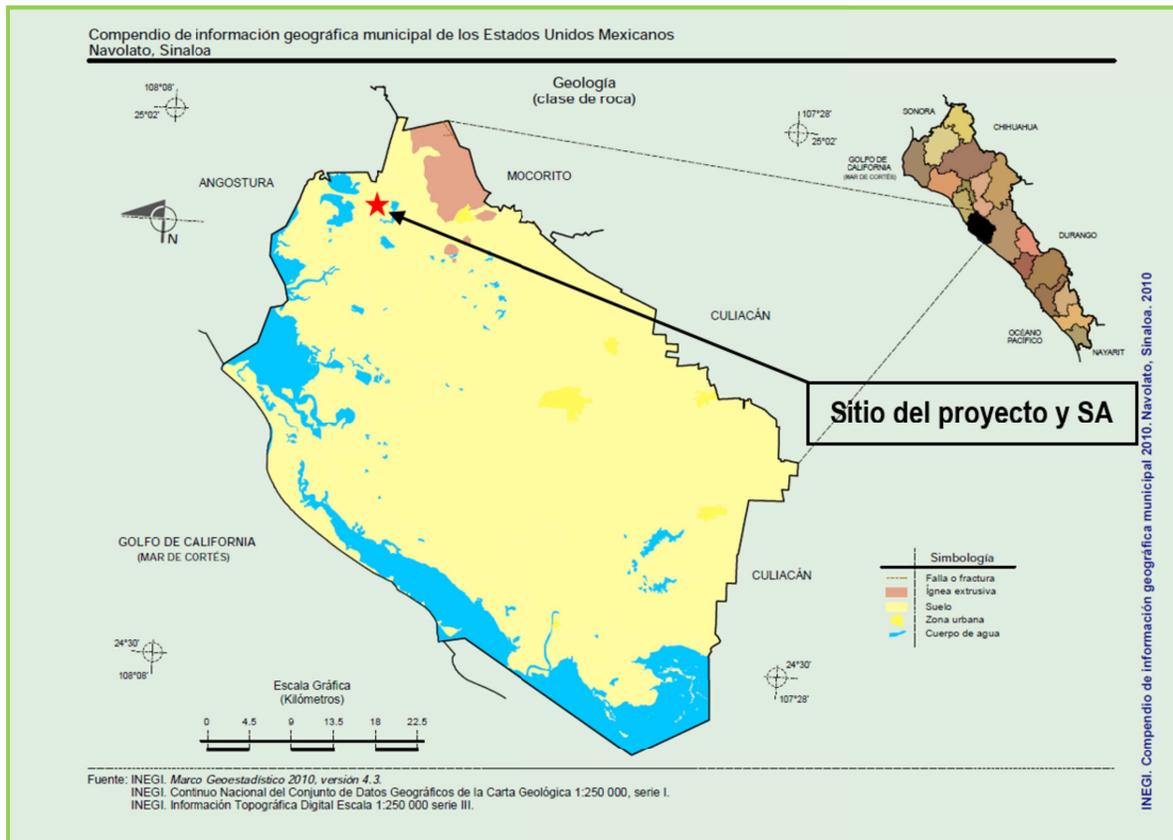


Imagen IV.7.- Geología del Municipio de Navolato. INEGI.

Geomorfología.

El origen y clasificación de los ecosistemas costeros de esta región, se caracterizan de acuerdo a las unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al, 1975), corresponde a la Unidad VII, que comprende el Litoral de los Estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con longitud de 1,450 Km. Fisiográficamente se localiza dentro de la provincia propuesta por Álvarez (1962): llanura costera de Sinaloa, que forma un plano inclinado hacia el Sureste, razón por la cual en esta región el curso de los ríos es normalmente hacia la costa.

El relieve del municipio se encuentra bien definido por una parte montañosa y la planicie costera; la región fisiográfica de los altos es una porción relativamente alta que forma parte de la vertiente del pacífico de la sierra Madre Occidental, que presenta alturas de 300 a 2 100 metros sobre el nivel del mar.

Por la parte colindante con el municipio de Elota, penetra al municipio de la sierra de San Lorenzo o de los Caballos. Al norte se localiza la Sierra del Potrero que se desprende de la sierra de San Cayetano, la cual en su parte sur toma el nombre de Mojolo o de la Chiva, conocida también como sierra de Miraflores, formando los cerros aislados de Los Molinos, Aguapepe y El Colorado.

La porción costera está formada por planicies no mayores a los 40 metros sobre el nivel del mar, y por costas de emersión principalmente, resultado de la aparición de parte de la plataforma continental que ha salido a luz por el descenso del nivel del mar; las más comunes son las que aparecen vecinas a las llanuras costeras y por ello es frecuente que la línea de contacto del océano con la tierra sea regular.

Según la CONABIO el sitio del proyecto se encuentra en la Provincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa.

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

Sismicidad

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de México (Secretaría de Gobernación, 2001), el Proyecto se ubica en la zona "C" caracterizada como zona intermedia, donde no se registran sismos tan frecuentemente o es afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 10% de la aceleración del suelo.

De acuerdo al Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastre en México, publicado por la Secretaría de Gobernación en 2001, en el apartado de riesgos geológicos se descarta que la zona del Proyecto presente los mismos ya que en la zona donde se llevará a cabo, no es una zona con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, no es zona con potencial para la generación de flujos y no es zona susceptible a hundimientos y deslizamientos. En la imagen siguiente se muestra las áreas de sismos grandes y moderados en México, así como la región sísmica de México respectivamente.

IV.1.1.b SUELOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Según el Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Navolato, Sinaloa el suelo junto a la costa son de tipo Vertisol y Solonchak.

La unidad Solonchak ortico y gleyico, localizados en la zona costera de la entidad, representan a suelos de fases químicas, siendo sódicos y salinos, por estar saturados con aguas salobres. Se

caracteriza por no presentar capas distintas, se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates. El suelo es ligeramente salino conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos/cm. Su textura es gruesa compuesta por arena.

Las Características y Uso de Suelo del municipio, establecidas por la Enciclopedia de los Municipios de México; Navolato, Sinaloa, muestra un predominio de suelos Vertisol, junto a la costa son de tipo Solonchak; en el extremo sur existe una pequeña porción de suelos cambisol y hacia el oriente pequeñas porciones de feozem y litosol. De la superficie municipal 65,136 hectáreas se destinan a uso agrícola, una pequeña parte se usa para agostadero y junto al litoral existen amplias áreas inundables y salitrosas.

Edafología del municipio según INEGI:

Suelo dominante Vertisol (38.11%), Solonchak (15.90%), Solonetz (13.27%), Cambisol (11.83%), Arenosol (9.33%), Luvisol (2.23%), Phaeozem (1.97%), Gleysol (1.81%), Leptosol (1.45%), Regosol (1.45%).

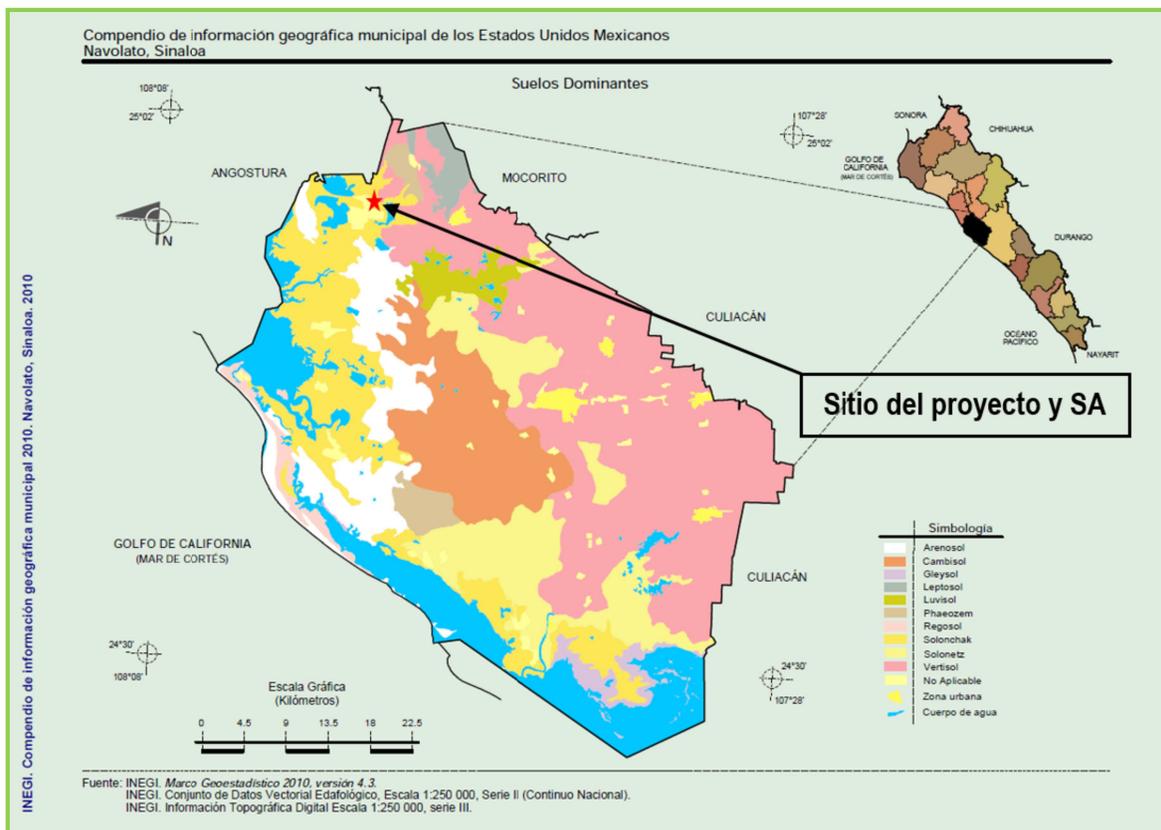


Imagen IV.8.- Tipo de Suelo en el sitio del proyecto.

El suelo dominante en el sitio del Proyecto se describe a continuación:

Los Solonchaks son suelos con un alto contenido en sales solubles. Se trata de un Grupo de Suelos de Referencia de la WRB incluido en el conjunto siete. Este último integra a una buena parte de los Grupos de Suelos de Referencia representativos de las regiones áridas y semi- áridas del Globo. La redistribución de carbonatos y yeso resulta ser un mecanismo importante para la diferenciación de horizontes en los suelos de las zonas de secas. Las sales solubles pueden acumularse a cierta profundidad o en áreas con un nivel freático cercano a la superficie del terreno.

Los Grupos de Suelos de Referencia del Conjunto 7 son los siguientes: (i) Solonchaks, con alto contenido de *sales solubles* que se acumulan por evaporación; (ii) Solonetz con alto porcentaje de *iones de sodio adsorbidos en el complejo de cambio*, determinados suelos alcalinos; (iii) Gipsisoles: con un horizonte de *enriquecimiento de yeso secundario*; (iv) Durisoles: con una capa de nódulos de material de suelo *cementado por sílice* y (v) los Calcisoles: con *enriquecimiento de carbonatos secundarios*. Connotación: suelos salinos, del Ruso “sol” (sal) y “chak” (área salada). Material parental: virtualmente cualquier material de suelo no consolidado. Ambiente: regiones áridas y semiáridas, con fuertes contrastes estacionales, y a veces con el terreno permanentemente anegado, recubiertas por plantas herbáceas y/o matorrales denominados halófitos (amantes de la sal) y en áreas irrigadas deficientemente gestionadas. Los Solonchaks de los territorios costeros acaecen bajo cualquier tipo de clima. Desarrollo del perfil: en su mayoría perfiles AC o ABC, a menudo con propiedades gléyicas a cierta profundidad. En posiciones fisiográficas bajas, con un nivel freático somero, la acumulación de sales es más intensa en la superficie del suelo («Solonchaks “externos”). Los Solonchaks con un nivel freático profundo tienen una mayor acumulación de sales a mayor profundidad y raramente alcanzan la superficie (“Solonchaks internos”). Uso: Los Solonchaks padecen de potencial agrario limitado y tan solo con vistas al crecimiento de cultivos tolerantes a las sales. Muchos son usados como pastizales, pero lamentablemente dan lugar a escasa biomasa (forraje).

Uso actual del suelo

El uso actual del suelo en el área de estudio se clasifica de la siguiente manera:

USO POTENCIAL DEL SUELO

De acuerdo con el prontuario de información geográfica municipal de los estados unidos mexicanos, el uso de suelo y vegetación el predio se encuentra en una zona no aplicable. Los terrenos colindantes tienen una actividad de agricultura y pastoreo.



Imagen IV.9.- Tipo de uso de suelo y vegetación del INEGI respecto al sitio del proyecto.

AGROLOGIA Y FORESTAL CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El área del terreno no presenta un suelo apropiado para la agricultura como se ha definido en el inciso anterior. Los suelos que se utilizan agrícola y acuicolamente, al suroeste del terreno el cuerpo de agua Estero Sin Punta.

IV.1.1.c Geohidrología e hidrología

Esta sección presenta la información recopilada y los trabajos efectuados a la fecha para realizar la caracterización hidrogeológica del área del Proyecto. Los objetivos del estudio hidrológico fueron:

Identificar los cuerpos de agua superficiales cercanos al Proyecto.

Identificar los puntos de aprovechamiento existentes (superficiales y subterráneos) y determinar sus usos actuales.

Recursos hidrológicos del área

REGIÓN HIDROLÓGICA 10 (SINALOA)

La región Hidrológica No. 10, Sinaloa, es la región hidrológica de mayor importancia en el estado; se localiza al noroeste del país, misma que abarca los estados de Durango, Chihuahua y Sonora. En ella quedan incluidas todas las corrientes que descargan en el Océano Pacífico, desde los 23° 25' hasta 25° 48' Latitud Norte; en el estado de Sinaloa le corresponden los ríos: Quelite, Piaxtla, Elota, San Lorenzo, Culiacán, Tamazula, Humaya, Mocorito (cuenca en la que se localiza el proyecto), Sinaloa, y Fuerte, entre otros. Todas estas corrientes presentan una escorrentía en términos generales de noroeste a sureste hasta desembocar en el Océano Pacífico o el Golfo de California.

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km², por lo que se sitúa en sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el Estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario correspondiente al 46.17% (48,079.15 km²) del total de todas sus cuencas.

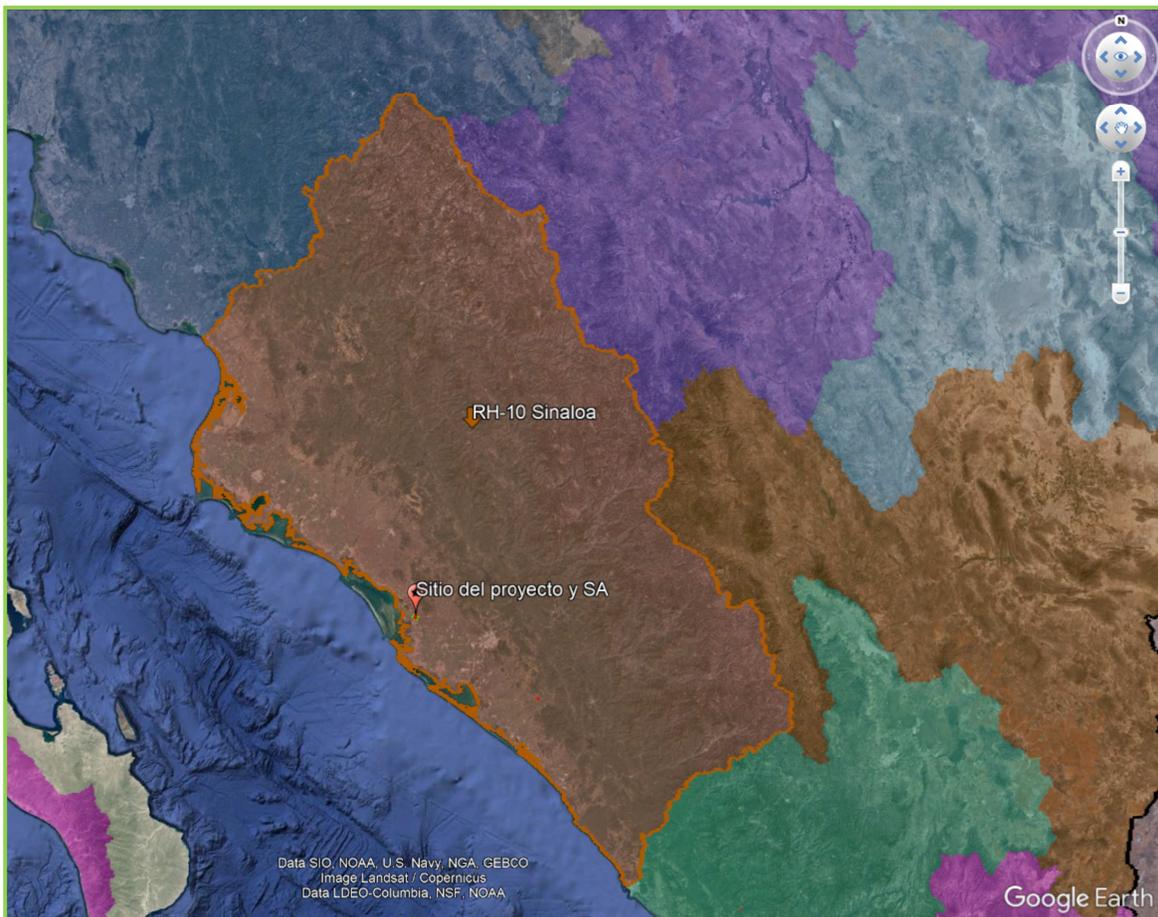


Imagen IV.10.- Ubicación geográfica de la Región Hidrológica número 10 Sinaloa.

DOF: 07/07/2016

ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos.

El proyecto se localiza en la parte central de la entidad, correspondiente a la Cuenca Río Mocorito (D).

La Cuenca Río Mocorito (D), se localiza en el centro de la entidad, abarca un área de 7,171.47 km² con una ocurrencia de precipitación media anual de 626.90mm. y una pendiente general baja. El Río Mocorito representa la corriente principal de esta cuenca, tiene su origen a 7 km al noroeste del poblado El Terrero, en el cerro San Pedro en Sinaloa de Leyva, con una altura de 1950 m.s.n.m., recorre 180 km. Desde su inicio hasta su desembocadura, presentando una pendiente media de 1.77% con dirección preferencial noreste-suroeste.

El Río Mocorito en su nacimiento se le conoce como Río Évora y fluye con dirección suroeste hasta el poblado de Mocorito donde toma ese nombre. Las aguas pertenecientes a esta corriente son retenidas en la presa Eustaquio Buelna, a escasos 5 km de la población de Guamúchil. Desde ahí toma un curso hacia el suroeste hasta su desembocadura con el Golfo de California a la altura de Playa Colorada.

La subregión hidrológica que comprende el Río Mocorito, pertenece a la región hidrológica número 10 Sinaloa y se localiza al Noroeste del país, en el Estado de Sinaloa. La superficie que ocupa comprende un área de 2,478.8 kilómetros cuadrados.

Esta subregión hidrológica está delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Sinaloa, al Este y al Sur por la cuenca hidrológica Río Culiacán y por el Océano Pacífico y al Oeste por la cuenca hidrológica Arroyo San Rafael.

El Río Mocorito se origina en las faldas de los cerros Blanco y Algodones, a una altitud de 2,039 metros sobre el nivel del mar. En su nacimiento este río se conoce con el nombre de Évora y fluye con rumbo Suroeste hasta la población de Mocorito, después de un recorrido de 50 kilómetros. Entre los principales afluentes de este tramo se encuentran los arroyos Santa María y del Valle.

I.- CUENCA HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO 1: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 0.00 MILLONES DE METROS CÚBICOS. CLASIFICACIÓN: (DÉFICIT).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde el nacimiento del Río Mocorito, hasta donde se localiza la presa Eustaquio Buelna.

La cuenca hidrológica Río Mocorito 1 drena una superficie de 1,620.3 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Sinaloa, al Este y al Sur por la cuenca hidrológica Río Culiacán y al Oeste por las cuencas hidrológicas Arroyo San Rafael y Río Mocorito 2.

II.- CUENCA HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO 2: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 0.00 MILLONES DE METROS CÚBICOS. CLASIFICACIÓN: (DÉFICIT).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde la presa Eustaquio Buelna, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

La cuenca hidrológica Río Mocorito 2 drena una superficie de 858.5 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte, al Este y al Sur por las cuencas hidrológicas Río Culiacán y Río Mocorito 1 y al Oeste por la cuenca hidrológica Arroyo San Rafael y por el Océano Pacífico.

**REGIÓN HIDROLÓGICA NÚMERO 10 SINALOA
SUBREGIÓN HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO
CUADRO: RESUMEN DE VALORES DE LOS TÉRMINOS QUE INTERVIENEN EN EL
CÁLCULO DE LA DISPONIBILIDAD SUPERFICIAL**

Cuenca	Nombre y descripción	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	Ab - Rxy	D	CLASIFICACIÓN
I	Río Mocerito 1: Desde su nacimiento hasta la presa Eustaquio Buelna	151.29	0.00	2.89	0.00	0.00	0.00	23.12	1.94	123.34	123.94	0.60	0.00	Déficit
II	Río Mocerito 2: Desde la presa Eustaquio Buelna hasta su desembocadura al Océano Pacífico	76.22	123.34	493.39	0.00	291.45	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	Déficit
	Totales	227.51		496.29	0.00	291.45	0.00	23.12	1.94				0.00	

* Valores en millones de metros cúbicos

ECUACIONES

$$Ab = Cp + Ar + R + Im - (Uc + Ev + Ex + Av)$$

$$D = Ab - Rxy$$

SIMBOLOGÍA

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural

Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba

Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial

R.- Volumen anual de retornos

Im.- Volumen anual de importaciones

Ex.- Volumen anual de exportaciones

Ev.- Volumen anual de evaporación en embalses

Av.- Volumen anual de variación de almacenamiento en embalses

Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo

Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo

D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

Fuente: CONAGUA. DOF 05/07/2013. ACUERDO POR EL QUE SE ACTUALIZA LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS RÍO MOCORITO 1 Y RÍO MOCORITO 2, MISMASQUE FORMAN PARTE DE LA SUBREGIÓN HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA NÚMERO 10 SINALOA.

La plataforma continental presenta un fondo marino con declive de norte a sur y costas de carácter arenoso, delimitadas por un talud de origen tectónico, resultante de una sumersión continental. En la plataforma continental se presentan tres tipos de corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California, con flujo hacia el sur, la corriente cálida del Pacífico de tipo tropical, que fluye hacia el noroeste y la corriente de agua cálida del Golfo de California, que fluye de manera intermitente.

El efecto climatológico de las corrientes antes mencionadas sumado con el efecto de la temperatura y los vientos ocasionan la circulación de las aguas frente a las costas del Estado, lo que viene a constituir uno de los factores climáticos determinantes de la planicie costera, área donde se ubica el Proyecto.

Las corrientes superficiales son el resultado de la acción de los vientos que fluyen de enero a abril con dirección sur, mientras que en junio tienen dirección variable y a partir del mes de agosto fluyen en dirección norte.

Referido al sistema lagunar. Este se constituye por plataforma de barrera interna. Presenta depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales muy erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos, se localiza sedimentación terrígena.

Las Barreras arenosas son de formación externa, ocasionalmente múltiples, mientras que internamente los escurrimientos continentales son de ausentes a muy localizados, con forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena tarida por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas, energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta, salinidad variable.

IV.2.2 Aspectos bióticos

VEGETACIÓN TERRESTRE.

México está considerado como uno de los países más privilegiados a nivel neotropical debido al número de ecosistemas lagunario-estuarinos y la amplia distribución de cuencas hidrológicas. Se sitúa en el sexto lugar a nivel mundial por su extensión de bosques de manglar, en este rubro Sinaloa cuenta con una extensión de 96,159 ha representada por las cuatro especies típicas, (S.A.R.H., 1994).

Dada la influencia de la llanura costera, se pueden encontrar distribuidas una serie de comunidades vegetacionales con diferencias de hábitat bien marcadas; de acuerdo a la clasificación de los tipos de vegetación de México Rzedowski y según algunos reportes de trabajos realizados con anterioridad destacan el bosque caducifolio (90 %), la vegetación xerófila (3 %) y la selva espinosa (6 %), abarcando el proyecto la transición de éstos tres tipos y en una menor proporción los pastizales (1%).

El Proyecto, se localiza en la Región Biótica "Sinaloense" de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente:

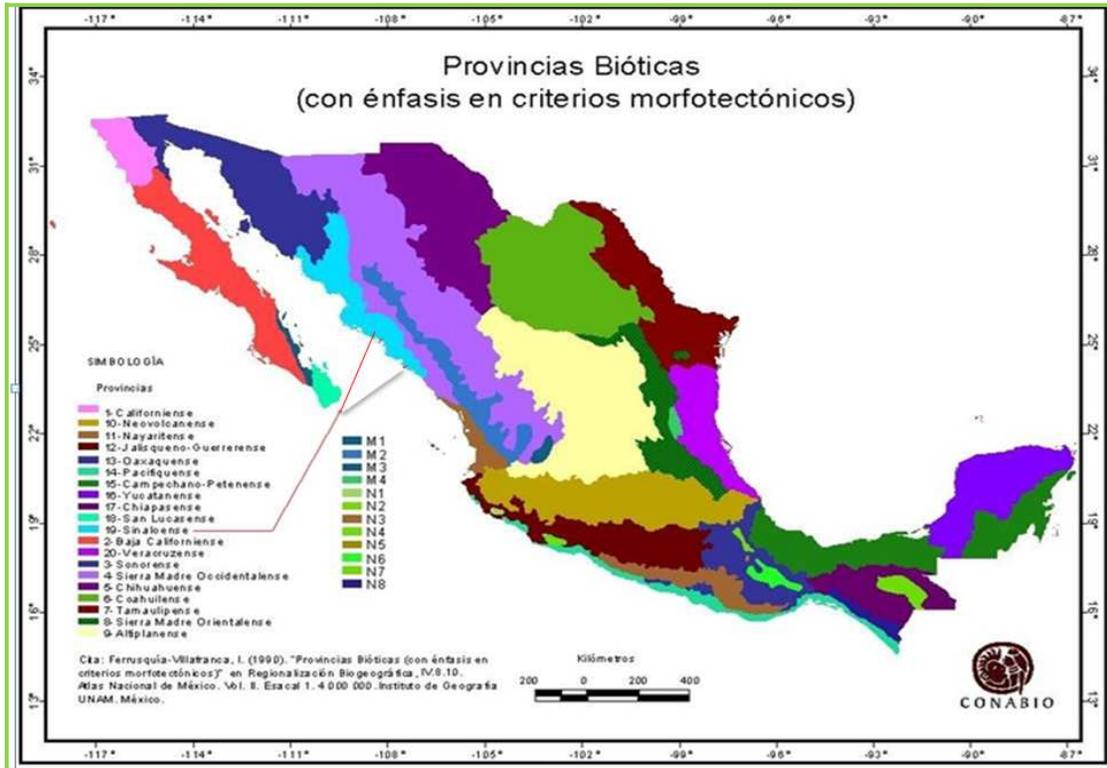


Imagen IV.11.- Fuente: CONABIO

De acuerdo a la clasificación de CONABIO, el tipo de flora en la zona de estudio se encuentra dentro de la división florística "Planicie Costera del Noroeste", como se muestra en el mapa siguiente:



Imagen IV.12.- Fuente: CONABIO

El tipo de vegetación predominante en la zona de estudio de acuerdo a la clasificación de los Principales Tipos De Vegetación De México según INEGI es el de **Selva Baja Espinosa (11)**, como se muestra en el mapa siguiente:

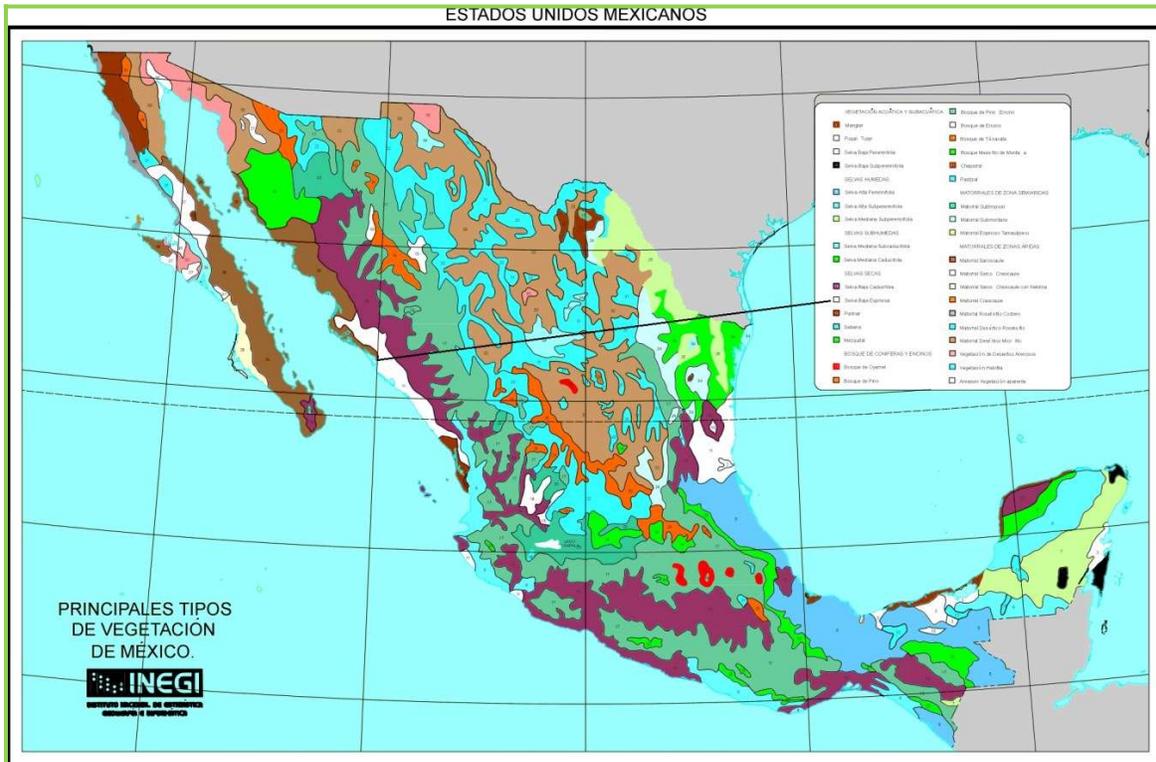


Imagen IV.13.- Fuente: INEGI

El sitio seleccionado para el proyecto salinero, hay escasa presencia de vegetación, en áreas aledañas se ubican otros otros desarrollos inmobiliarios. Para el caso de vegetación en la zona colindante se puede identificar vegetación halófila y de manglar, algunas áreas con relictos de vegetación primaria indicadora de que en un momento se distribuían este tipo de vegetación y manifestándose un alto grado de perturbación.

Comunidad de Manglar.

Es un grupo de organismos vegetales que forma grandes comunidades integradas por cuatro especies identificadas como: mangle rojo (*Rizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicenia nitida*) y *Conocarpus esrectus*, que puede estar compuesta por dos o más de las especies comprendidas dentro de este grupo, o bien por las cuatro, rara vez presentes todas en una misma región.

El manglar se distribuye sobre las márgenes de los esteros y lagunas costeras, estableciendo un gradiente de sucesión de especies que van desde la margen del cuerpo de agua hacia tierra adentro en el siguiente orden: Mangle rojo, mangle blanco y mangle negro o botoncillo.

El mangle rojo se establece a lo largo de la línea de cauce del estero debido a que soporta períodos más prolongados de inundación, el mangle negro se establece en la parte más alejada de la línea de cauce del estero debido a que tolera cambios drásticos de sequía e inundación, entre ambas especies se establece y distribuye el mangle blanco.

Vegetación halófito.

La vegetación halófito está integrada por plantas que han desarrollado una alta capacidad de adaptación a los medios salinos, siendo las especies siguientes las más representativas: manglar, pino salado, chamizo y vidrillo.

Chamizo y vidrillo.

Este tipo de vegetación se detecta dentro del predio solo en algunos manchones aislados y cercas de la zona de manglar que se localiza en la parte Sur del predio, su distribución generalmente se da en la línea de interacción manglar marismas formando una franja entre el manglar y el límite de inundación en tierra firme al preferir terrenos con inundaciones periódicas. Las especies más representativas son: vidrillo (*Salicornia sp.*), chamizo (*Sessuvium portulacastrum*), con una dominancia de vidrillo.

El predio del proyecto ya se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de este recurso.

Para la identificación de la vegetación se llevaron a cabo recorridos de campo, haciéndose evaluaciones cuantitativas de los grupos o asociaciones vegetativas existentes en el área de estudio, encontrándose que en el predio existen escasas asociaciones de vegetación halófito, donde se observa una cubierta vegetal representada por Chamizo, (*Sessuvium portulacastrum*) vidrillo, (*Salicornia sp.*), el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación.

A continuación, se describe la vegetación del sitio del proyecto y zonas aledañas en la siguiente Tabla en la cual se incluye el nombre científico, el nombre común, familia botánica y el estatus de riesgo de cada una de ellas.

Listado de vegetación para el sitio del proyecto:

LISTADO DE ESPECIES EN EL SITIO DEL PROYECTO			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMIZO	<i>Atriplex barclayana</i>	CHENOPODIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	<i>Distichlis spicata</i>	POACEAE	NINGUNA
PINO SALADO	<i>Tamarix juniperina</i>	TAMARICACEAE	NINGUNA

Listado de vegetación para área aledaña al proyecto:

LISTADO GENERAL DE ESPECIES EN SITIOS ALEDAÑOS AL PROYECTO			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMIZO	<i>Atriplex varclayana</i>	CHENOPODIACEAE	NINGUNA
SANGREGADO	<i>Jatropha cinerea</i>	EUPHORBIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	<i>Distichlis spicata</i>	POACEAE	NINGUNA
PINO SALADO	<i>Tamarix juniperina</i>	TAMARICACEAE	NINGUNA
MANGLE ROJO	<i>Rhizophora mangle</i>	RHIZOPHORACEAE	AMENAZADA
MANGLE CENIZO	<i>Avicennia germinans</i>	VERBENACEAE	AMENAZADA
MANGLE BLANCO	<i>Laguncularia racemosa</i>	COMBRETACEAE	AMENAZADA
MANGLE BOTONCILLO	<i>Conocarpus erectus</i>	COMBRETACEAE	AMENAZADA
VERDOLAGA DE PLAYA	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	AIZOACEAE	NINGUNA
VIDRILLO	<i>Salicornia pacifica</i>	AMARANTHACEAE	NINGUNA
DESIERTO DEL BAJA-ESPINA	<i>Lycium brevipes</i>	SOLANACEAE	NINGUNA
ALAMBRILLO	<i>Batis maritima</i>	BATAACEAE	NINGUNA
UVA DE PLAYA	<i>Coccoloba uvifera</i>	POLYGONACEAE	NINGUNA
CUCHARITO	<i>Acacia cochliacantha</i>	FABACEAE	NINGUNA
VINORAMA	<i>Acacia farnesiana</i>	FABACEAE	NINGUNA
BACANORA, MAGUEY ESPADILLA O MAGUEY DE MONTE	<i>Agave angustifolia</i>	ASPARAGACEAE	NINGUNA
HUIZACHE	<i>Caesalpinia cacalaco</i>	FABACEAE	NINGUNA
MEZQUITE	<i>Prosopis juliflora</i>	FABACEAE	NINGUNA
LIMONCILLO	<i>Ziziphus sonorensis</i>	RHAMNACEAE	NINGUNA
CARDÓN	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	CACTACEAE	NINGUNA
TASAJO	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	CACTACEAE	NINGUNA
PITAYO SINA	<i>Rathbunia alamosensis</i>	CACTACEAE	NINGUNA
BIZNAGA	<i>Mammillaria occidentalis</i>	CACTACEAE	NINGUNA
CACTUS DE BARRIL	<i>Ferocactus herrerae</i>	CACTACEAE	NINGUNA
PITAHAYA DULCE	<i>Stenocereus thurberi</i>	CACTACEAE	NINGUNA
NOPAL	<i>Opuntia sp</i>	CACTACEAE	NINGUNA

Especies de interés comercial y alimenticio.

En el sitio del proyecto no existen especies con características aptas para dar un uso de interés, y que eventualmente estos sitios son visitados con el afán de conseguir especies herbáceas, malezas principalmente, mismas que son utilizadas como alimento y/o plantas con propiedades curativas para ciertos males.

Especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una vez realizado el análisis de la vegetación, consecuentemente se procedió a la realización de una minuciosa revisión de las especies vegetales enlistadas, tomando como referencia los listados presentados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de donde se detectó la presencia de dos especies

enlistadas en la mencionada NOM. *Rhizophora mangle* (Mangle Rojo) y *Avicennia germinans* (Mangle cenizo), son especies que aparecen en la categoría de Amenazadas, pero haciendo referencia que dicha especie se encuentra fuera del área de proyecto, en las zonas aledañas a este.

FAUNA

Los esteros adyacentes al sitio del proyecto, son zonas con presencia de Selva baja espinosa, vegetación Halófito y de dunas (características de la zona costera), cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del Pacífico Mexicano; por conversación con lugareños (agricultores, ejidatarios y acuicultores); así como observaciones de campo mediante recorridos de los diversos polígonos, linderos del predio del sitio del proyecto, esteros adyacentes y marismas; utilizando también guías de campo (Peterson y Chalif, 1973), documentación científica (Hendrickx et al., 1983, Mejía-Sarmiento et al., 1994), documentos oficiales (SARH, 1994); encontrándose que puede encontrarse la fauna siguiente:

Mamíferos: Coyote (*Canis latrans*), armadillo (*Dasyus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), ardilla gris (*Sciurur sinaloensis*), liebre (*Lepus alleni*), conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*) y ratones. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: Mapaches, liebres, conejos y roedores en la zona colindante con campos agrícolas.

Aves: Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), fragata común (*Fregata magnificens*), Ibis blanco (*Eudocimus albus*), Ibis espátula (Ajaja ajaja), Cabildo (*Aechmophorus occidentalis*), Pato pichihiuila (*Dendrocygma autummalis* y *D. bicolor*), Cerceta aliazul café (*Anas cyanoptera*), Patos (*Anas spp*), Pato buzo o cormorán (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. olivaceus*), Garzón cenizo (*Ardea herodias*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garcita blanca o nívea (*Egretta thula*), garcita verde (*Butorides striatus*), espátula (Ajaja ajaja), gavilán gris (*Buteo nitidus*), Quebranta huesos (*Polibonus Plancus*), cernícalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), zopilote (*Coragyps atratus*), aura (*Cathartes aura*), Aguililla (*Buteogallus anthracinus*), Cara cara (*Polyborus plancus*), codorniz crestidorada (*Callipepla douglasii*), Gallareta americana (*Fulica americana*), tortolita costeña (*Columbia talpacoti*), Chorlitos (*Charadrius spp*) paloma alas blancas (*Zenaida asiática*), Martín pescador (*Ceryle alcyon*), carpintero (*Melanerpes sp*), Golondrina manglera (*Tachycineta albilinea*, *Sterna spp*), Cenzontle (*Mimus polyglottos*) y aves migratorias como del género *Anas* y *Ansar*.

Reptiles: Iguana verde (*Iguana iguana*), culebra bejuquilla (*Leptodeira spp*), cachorones (*Sceloporus horridus*), ranas (*Rana magnaocularis*).

- Se presentan los listados de los resultado de los muestreos de vegetación y fauna de los sitios del proyecto tanto como en áreas colindantes:

Listado de fauna en el sitio del proyecto

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Ninguno
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguno
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Ninguno

Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>	Ninguno
Golondrina manglera	<i>Tachycineta albilinea a.</i>	Ninguno
Pelícano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Ninguno
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ninguno

Tabla IV.2.- Especies faunística que fueron observadas o mencionadas en sitios colindantes.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
REPTILES		
Culebra brillante	<i>Arizona elegans</i>	Ninguno
Huico	<i>Aspidozelis costata</i>	Amenazada
Víbora de cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	Protección especial
Iguana espinosa mexicana	<i>Ctenosauria pectinata</i>	Amenazada
Culebra chirriónera sonorensis	<i>Masticophis bilineatus</i>	Ninguno
Culebra chirriónera	<i>Masticophis flagellum</i>	Amenazada
Culebra real común	<i>Lampropeltis getula nigrita</i>	Amenazada
Lagartija espinosa	<i>Sceloporus clarkii</i>	Ninguno
Lagartija de árbol	<i>Urosaurus bicariatus</i>	Ninguno
ANFIBIOS		
Sapo gigante	<i>Bufo marinus</i>	Ninguno
Sapo sinaloense	<i>Bufo mazatlanensis</i>	Ninguno
AVES		
Tordo sargento	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Ninguno
Pato golondrino	<i>Anas acuta</i>	Ninguno
Pato Chalcuán	<i>Anas americana</i>	Ninguno
Pato cucharón	<i>Anas clypeata</i>	Ninguno
Ganso careto mayor	<i>Anser albifrons</i>	Ninguno
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ninguno
Garza morena	<i>Ardea herodias</i>	Protección Especial
Pato boludo menor	<i>Aythya affinis</i>	Ninguno
Pato cabeza roja	<i>Aythya americana</i>	Ninguno
Pato chillón	<i>Bucephala clangula</i>	Ninguno
Mosquero lampiño	<i>Camptostoma imberbe</i>	Ninguno
Pinzón Mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Peligro de extinción
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	Ninguno
Zorzal cola rufa	<i>Catharus guttatus</i>	Ninguno
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguno
Colibrí pico ancho	<i>Cyananthus latirostris</i>	Protección Especial
Chorlo nevado	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Amenazada
Chorlo semipalmado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Ninguno
Chorlo tildío	<i>Charadrius vociferus v.</i>	Ninguno
Chorlo pico grueso	<i>Charadrius wilsonia</i>	Ninguno
Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	Ninguno
Chipe negrogris	<i>Dendroica nigrescens</i>	Ninguno
Chipe amarillo	<i>Dendroica petechia</i>	Ninguno
Garceta azul	<i>Egretta caerulea</i>	Ninguno

Garceta pie dorado	<i>Egretta thula</i>	Ninguno
Garceta tricolor	<i>Egretta tricolor</i>	Ninguno
Mosquero gris	<i>Empidonax wrightii</i>	Ninguno
Cernícola americano	<i>Falco sparverius</i>	Ninguno
Fragata magnífica	<i>Fregata magnificens</i>	Ninguno
Ostrero americano	<i>Haematopus palliatus</i>	Peligro de Extinción
Colibrí picudo	<i>Helimaster constantii</i>	Ninguno
Candelerero americano	<i>Himantopus mexicanus</i>	Ninguno
Buscabreña	<i>Icteria virens</i>	Ninguno
Costurero pico corto	<i>Limnodromus griseus</i>	Ninguno
Picopando canelo	<i>Limosa fedoa</i>	Ninguno
Zarapito pico largo	<i>Numenius americanus</i>	Ninguno
Pedrete corona negro	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ninguno
Chotacabras pauraque	<i>Nyctidromus albigollis</i>	Ninguno
Gavilán pescador	<i>Pandion haliaetus</i>	Ninguno
Pelícano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Ninguno
Pelícano pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Amenazada
Cormorán oliváceo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Ninguno
Ibis cara blanca	<i>Plegadis Chihi</i>	Ninguno
Avoceta americana	<i>Recurvirostra americana</i>	Ninguno
Golondrina manglera	<i>Tachycineta albilinea a.</i>	Ninguno
Golondrina bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	Ninguno
Playero solitario	<i>Tringa solitaria</i>	Ninguno
Vireo anteojo	<i>Vireo solitarius</i>	Protección Especial
Chipe corona negra	<i>Wilsonia pusilla</i>	Ninguno
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Ninguno
Tortolita coquita	<i>Columbina passerina</i>	Amenazada
Tortolita rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Ninguno
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	Ninguno
Centzontle norteco	<i>Mimus polyglottos</i>	Ninguno
MAMIFEROS		
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguno
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Ninguno
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Ninguno
Zorrillo listado	<i>Mephitis macroura</i>	Ninguno
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguno
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Ninguno

Es de importante relevancia señalar que en los sitios específicamente del proyecto no fueron registradas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo se tienen reportes en las áreas aledañas al proyecto.

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se detectaron 4 especies de herpetofauna en los sitios aledaños al proyecto. Catalogadas en la categoría de Especie Amenazada se encuentran las especies *Masticophis flagellum*, *Lampropeltis getula nigrita*, *Ctenosaura pectinata* y *Aspidoscelis costata*, y a *Crotalus basiliscus* en la Categoría de Protección Especial y Endémica.

Especies con valor comercial y alimenticio.

De las especies consideradas como de ornato se encontraron especies del grupo de las aves tenemos a *Campostoma imberbe*, *Carpodacus mexicanus*, *Vireo solitarius*, *Wilsonia pusilla* y *Mimos poliglotos*, *Dendroica petechia*, *Zenaida macroura*, *Columbina passerina*, *Columbina talpacoti* y *Columbina inca* que son potencialmente importantes en el mercado local y regional.

Especies de interés cinegético

De la fauna silvestre registrada en la zona de estudio (registros bibliográficos) se detectaron especies de interés cinegético del grupo de las aves como: *Anas acuta*, *Anas americana*, *Anas clypeata*, *Aythya affinis*, *Aythya americana*, *Zenaida macroura*, *Columbina passerina*, *Columbina talpacoti* y *Columbina inca*; del grupo de los mamíferos especies como *Canis latrans*, *Dasyopus novemcinctus*, *Didelphis virginiana* y *Procyon lotor*.

Fauna marina

En cuanto a especies marinas la parte costera del área, está identificada como una zona pesquera donde predomina la captura de especies de importancia comercial como manta, cazón, tiburón, cochito, pulpo, jaiba y caracol. Si bien estas especies tienen una fuerte presión por su captura, existen los marcos jurídicos por medio de vedas para su aprovechamiento y cuidado respectivo. La zona no tiene formaciones coralinas ni formaciones de arrecifes.

En seguida se presenta un listado de especies marinas que se reportan para la región:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	Ninguna
Roncador	<i>Cheilotrema saturnum</i>	Ninguna
Lenguado	<i>Eopsetta jordani</i>	Ninguna
Mojarra	<i>Eucinostamus argenteus</i>	Ninguna
Chihuil	<i>Galeichthys caerulescens</i>	Ninguna
Coconaco	<i>Haplopagrus guntheri</i>	Ninguna
Curvina chata	<i>Larimus pacificus</i>	Ninguna
Pargo raicero	<i>Lutjanus aratus</i>	Ninguna
Pargo amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Ninguna
Pargo prieto	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Ninguna
Botete	<i>Sphoeroides spp.</i>	Ninguna
Róbalo prieto	<i>Centropomus nigriscens</i>	Ninguna
Curvina azul	<i>Cynoscion parvipinnis</i>	Ninguna
Camarón azul	<i>Litopenaues stylirostris</i>	Ninguna
Camarón blanco	<i>Litopenaues vannamei</i>	Ninguna

De estas especies, sólo se pudieran llegar a afectar algunos peces (sin embargo, ninguno de los listados están en la NOM-059-SEMARNAT-2010), y en cuanto a tortugas marinas, éstas tienen una distribución mar adentro y es raro verlas en las zonas estuarinas, siendo más común observarlas en el Área Natural protegida denominada Playas de Ceuta, en la categoría Zona de Reserva y Sitio de Refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina.

IV.2.3 Paisaje

Las características paisajísticas de la zona del Proyecto se describen a continuación:

Generalidades

De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración del mismo se establece una valoración de tipo visual.

En esta sección se desarrolla una evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto.

Para ello, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.
- Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.
- Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del Proyecto.

Análisis De Accesibilidad Visual

Este análisis se desarrolla en base al método de aproximación de cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario paisajístico, desde los cuales se lanzan rayos de visibilidad (proyecciones visuales que barren la zona de estudio); estos rayos se dividen en segmentos visibles y no visibles, en función a la interferencia que pueda haber a causa de elementos topográficos (relieve, construcciones) que impidan la visibilidad de un sector. En consecuencia, estos rayos permiten definir zonas accesibles y no accesibles visualmente desde cualquier punto de observación.

Para la elección de los puntos de observación se consideraron dos criterios, el primero es la distancia, pues a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye. En consecuencia, se elaboró una zonificación del área de influencia del proyecto según el método Steinitz 10, el cual determina, en función de mayor o menor distancia, la influencia visual del proyecto. El segundo criterio es la existencia de áreas de concentración visual, determinada principalmente por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

Basados en estos criterios se establecieron cuatro cuencas visuales y se concluye que:

La mayoría de cuencas visuales no muestran accesibilidad visual hacia el Proyecto, por las características topográficas del terreno en el cual está emplazado.

Análisis De La Calidad Visual Intrínseca

A continuación, se caracterizan los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá luego una valoración integral del paisaje considerado.

Evaluación De Los Componentes Del Paisaje

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en las siguientes tablas.

Evaluación de los componentes del paisaje

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
FORMA DEL TERRENO	Terreno de características planas.	–	Geometría regular en la conformación del escenario.
SUELO Y ROCA	Suelos de poco contraste, de textura media.	–	La presencia de vegetación da cierto contraste.
FAUNA	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.	–	–
CLIMA	Seco muy cálido y cálido, temperatura media anual 22°C		Clima favorable, con cielo despejado y alto contenido de humedad durante la mayor parte del año ¹ .
AGUA	Presencia de cuerpos de agua (Estero Sin punta)		El Estero Sin punta se encuentra cercana al área del proyecto. Favorece la imagen de la zona.
VEGETACIÓN	Presencia de áreas con vegetación.		La presencia de vegetación genera alguna variedad y contraste en el escenario.
ACTUACIÓN HUMANA	Presencia física de actuación humana en el escenario.		Áreas ya impactadas con anterioridad por trabajos acuícolas en la zona.

¹ Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

Caracterización de los componentes visuales básicos del paisaje

Componentes	Características de composición más destacadas
FORMA	Percepción tridimensional del escenario, formas complejas, se destaca el plano vertical como predominante en la forma del escenario.
EJES-LÍNEA	En el escenario lo conforma los ejes verticales, existe el predominio de la línea horizontal marcada por el recorrido del curso de agua.
TEXTURA	Textura irregular en la mayoría de las zonas del área de estudio, su presencia determina la composición del escenario.
ESCALA-ESPACIO	Percepción del espacio panorámico, limitado, permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.
COLOR	Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.
FONDO ESCÉNICO	Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de la superficie.

En base a lo presentado en estos cuadros, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

Contraste visual: La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, asimismo, la presencia de agua permite que este contraste se acentúe. El contraste del fondo escénico resalta las características visuales del paisaje.

Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas.

Variedad visual: La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma irregular (topografía), el contraste del escenario (presencia de vegetación) y la presencia del río.

Potencial estético del paisaje

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual *Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados* (Seoánez, 1998). En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al Proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores

y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. La tabla IV.5 muestra el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al Proyecto, la Tabla IV.6 la escala de pesos aplicada y la Tabla IV.7 la escala de ponderación.

Tabla IV.5. Cálculo del potencial estético del paisaje

Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición biofísica			
Forma del Terreno (relieve)	5	5	25
Suelo y Roca	4	4	16
Agua	5	5	25
Vegetación	4	3	12
Fauna	4	3	12
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	4	4	16
			115
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	5	5	25
Escala-Espacio	5	5	25
Ejes-Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			110
Promedio			112.5

Tabla IV.6. Pesos aplicados en la tabla IV.5.

Peso	Descripción
0	Sin Importancia
1	Muy Poco Importante
2	Poco Importante
3	De Cierta Importancia
4	Importante
5	Muy Importante

Tabla IV.7. Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje

Ponderación
< 40 = Muy bajo
40-70 = Bajo
70-100 = Medio
100-150 = Alto
> 150 = Muy alto

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de **paisaje alto**, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de baja densidad poblacional, este conserva sus rasgos naturales.

Análisis de la calidad visual del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. La tabla IV.8 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, la tabla IV.9 indica la escala de referencia utilizada, y la tabla IV.10 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

Tabla IV.8. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM (1980)

Componente	Criterios de valoración y puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. 3	Colinas suaves, fondos de Valle, planos, pocos o ningún detalle singular. 1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. 5	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable. 0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados 1

Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto 0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional 6	Característico, o aunque similar a otros en la región 2	Bastante común en la región 1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual 2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 1	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. 0

Tabla IV.9. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)
Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

Tabla IV.10. Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual

Elementos	Puntuación
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	1
Total	16

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase B, calificándolo como Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje

Para determinar la fragilidad₂ o la capacidad de absorción visual del paisaje₃ (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje

considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Dónde:

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = potencial

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color

V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. La tabla IV.11 presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. La tabla IV.12 presenta la escala de referencia.

Tabla IV.11. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986)

Factor	Condiciones	Puntajes	Nominal Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Factor Condiciones Puntajes Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actuación humana (C)	Casi imperceptible	Bajo	1
	Presencia moderada	Moderado	2
	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
Contrastes de color	Elementos de bajo contraste	Bajo	1

(V)	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

2 Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

3 Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual

Escala de referencia para la estimación del CAV

Tabla IV.12. Escala de referencia.

BAJO = < 15
MODERADO = 15-30
ALTO = >30

Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto:

$$\text{CAV (P)} = 1 \times (2+2+1+2+2)$$

$$\text{CAV (P)} = 9$$

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual Bajo, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

Esta sección describe las condiciones de las comunidades que serán potencialmente influenciadas por el desarrollo del Proyecto. La información aquí contenida proviene principalmente de fuentes oficiales y es abundante para el municipio de Navolato.

Principales fuentes de información y metodología.

Fuentes oficiales.

La mayor parte de la información socioeconómica fue recabada de INEGI del Censo General de Población y Vivienda del 2010, así como de SEMARNAT, CONAPO, SSA (Sector Salud Sinaloa), SEC; SEDESOL, Enciclopedia de los Municipios de México Estado de Sinaloa y Autoridades Municipales.

Generalidades y localización

Navolato se localiza en la parte central del estado entre las coordenadas extremas de 107° 14' 00" y 108° 04' 50" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a una latitud norte de 24° 25' 45" y 25° 59' 30".

Su colindancia al Norte es con los municipios de Mocolito y Angostura, al Sur, Oeste, Noroeste, Sureste y Suroeste con el golfo de California y al Este y Noroeste con el municipio de Culiacán.

Su extensión territorial es de 2,329.35 kilómetros cuadrados que significan el 4.06% de la superficie total del estado, lo que permite figurar como el treceavo municipio más extenso. Representa el 0.11% de la superficie del país.

El municipio de Navolato se divide en más de 301 comunidades, de las cuales las más importantes son: Navolato, Villa Ángel Flores, San Pedro, Licenciado Villa Benito Juárez, Sataya, Bachimeto y Altata.

Crecimiento de la población.

Adicionalmente, a lo largo del período ha consolidado su importancia como centro de población, al incrementar sus habitantes no solo en números absolutos, sino también su participación relativa.

Población económicamente activa

De acuerdo con el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, la población en edad de trabajar (PET) es la que se encuentra delimitada entre los 14 y los 60 años de edad. A esta población hay que sustraer los que se dedican a actividades no remuneradas (como actividades domésticas y estudiantes), para obtener lo que se conoce como Población Económicamente Activa (PEA), que es la población mayor de 12 años que puede y quiere trabajar, es decir, que tiene la edad y condiciones de salud necesarias para realizar una actividad y que le interesa trabajar.

El concepto de población ocupada (PO) comprende a los individuos que ejercen una actividad profesional remunerada, o sin remuneración directa cuando se trata de auxiliares de personas de la familia, se refiere, en consecuencia, a la población efectivamente absorbida por alguna actividad.

La Población económicamente activa para el municipio de Navolato es de **905,265** personas.

IV Tabla IV.15. Población económicamente activa.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA) ⁽¹⁾	52,319	37,339	14,980	71.37	28.63

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Ocupada	50,581	35,915	14,666	71.00	29.00
Desocupada	1,738	1,424	314	81.93	18.07
Población no económicamente activa⁽²⁾	49,970	14,035	35,935	28.09	71.91

Notas:

⁽¹⁾ Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

⁽²⁾ Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Tasa de participación económica, 2010		
Total	Hombres	Mujeres
50.84	72.15	29.29

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Empleo.

El Municipio de Navolato tiene la mayor parte de su población económicamente activas, La población económicamente está distribuida por rama de actividad (INEGI, 2000) en:

Agricultura

Los hombres del campo de Navolato desarrollan una agricultura moderna con los niveles de tecnificación, que lo hace participar con aproximadamente el 8.0% de la cosecha a nivel estatal.

Lo anterior es el resultado de aprovecharse 84 mil 393 hectáreas en actividades agrícolas bajo riego, condición que ubica al municipio a nivel estatal en el cuarto sitio con este tipo de aprovechamiento.

En él se producen principalmente hortalizas, caña de azúcar, arroz, frijol, sorgo, trigo, soya, maíz y algodón, que se destinan principalmente como insumos industriales y para la exportación a los mercados de Estados Unidos.

Navolato cuenta con 1,273 hectáreas que representan el 5.5% de la superficie plantada con frutales en Sinaloa, Navolato tiene en producción más de 130 mil árboles frutales que ascienden al 8.1% del inventario estatal.

Ganadería

La ganadería es de tipo extensiva, ya que en la tecnificada, sólo existen dos corrales de engorda y tres establos lecheros. La estructura del hato ganadero está muy diversificada ya que el 82% de los productores posee entre 1 y 50 cabezas de ganado y sólo el 18% entre 51 y 300 semovientes. Navolato contribuyó en 1995 a nivel estatal con el 2.4% de carne bovina. En 1995 ocupó un cuarto sitio en la de porcinos, y es el sexto municipio importante en producción en leche bovina y huevo con 6 millones de litros y 2 mil 99 toneladas, respectivamente. De carnes de aves se produjeron 671 toneladas y 16 mil toneladas de miel.

Pesca

Su litoral de 80 kilómetros es amplio en recursos naturales, ya que ofrece hermosas playas, además de las islas de Baradito, Redo y San Juan. La bahía de Altata se distribuye en 9 mil 100 hectáreas. Se cuenta con granjas acuícolas y 36 sociedades cooperativas. Por su configuración geográfica la actividad pesquera es sobresaliente, al producir cerca de 4 mil toneladas, en donde destacan camarón, almeja, cazón, y lisa entre otros; ello asegura el empleo a aproximadamente a 2 mil 104 personas.

La acuicultura ha tenido una magnífica aceptación ya que en 1995 fue el segundo municipio con mayor superficie construida para tal fin (5 mil 229 hectáreas, en 15 granjas) y aportó el 12% de la producción de camarón de cultivo que a nivel estado ascendió a 10 mil 341 toneladas.

Minería

La actividad minera se remite a la extracción de minerales no metálicos para su uso en la construcción, como son 501 mil toneladas de arena y 890 mil toneladas de grava. Así mismo, ocupa el primer lugar a nivel estatal como productor de sal con 18 mil toneladas que se extraen principalmente de los yacimientos de la sindicatura de Juan Aldama (El Tigre) y que representa el 56.6% de la producción estatal.

Industria

Las ramas más importantes son la industria azucarera y la fabricación de fibropáneles a partir del bagazo de caña. Navolato tiene once plantas que representan el 2.8% de los establecimientos de la mediana industria estatal y se relaciona, además de las ramas mencionadas, con el procesamiento y empaque de productos marinos, fabricación de hielo, productos químicos, fabricación de escobas, tortillerías, imprentas, huaracherías y reparadoras de calzado, talleres de muebles de herrería y productos a base de yeso y cal.

Comercio

El comercio, la agricultura y la pesca involucran a más de 4 mil personas y aproximadamente al 13.5% de la población económicamente activa del municipio.

Navolato registra 1,913 negocios representando el 3.4% de los existentes en la entidad.

El giro principal del comercio es la venta de artículos alimenticios y bebidas que concentra el 48.3% de los establecimientos del municipio; la actividad más importante es la de abarrotes.

En esta municipalidad se concentran 56 tiendas del comercio social o sea el 4.5% del sistema de tiendas de Sinaloa, 8 tiendas de autoservicio, 4 plazas comerciales con 78 locales y 2 mercados municipales.

Turismo

El municipio de Navolato no cuenta con infraestructura hotelera, sin embargo cuenta con atractivos turísticos como son: la bahía de Altata que se localiza a 29 kilómetros de la cabecera municipal, las playas del Tambor, y los campos pesqueros de El Castillo, Yameto, Dautillos, Las Aguamitas, El Tetuán y la Isla de Redo.

El municipio cuenta con lagunas formadas con el agua del mar que entra en las partes bajas de la costa, lugares que sirven de refugio a gran cantidad de aves, principalmente en la laguna de San Carlos y la de Bataoto, en donde funcionan clubes cinegéticos.

Competencia por el aprovechamiento de recursos naturales.

La competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales en el área delimitada de estudio corresponde a la pesca ribereña ya que el recurso de agua para acuicultura, en esta zona (del proyecto) está disponible, y está facilitada su distribución en la zona al operar las gran por alrededor de 6 meses al año acorde a las mareas altas.

Salario mínimo.

Establecidos por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de septiembre de 2015. Vigentes a partir del 1 de octubre de 2015, el salario mínimo es de \$70.10 diarios.

Vivienda

Tipos de vivienda.

En el 2015, en Sinaloa hay 805 854 viviendas particulares, de las cuales:

83.5% disponen de agua entubada dentro de la vivienda,

99.2% cuentan con energía eléctrica y

84.0% de los ocupantes de las viviendas disponen de drenaje conectado a la red pública.

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Hogares

Los hogares están conformados por personas que pueden ser o no familiares, que comparten la misma vivienda y se sostienen de un gasto común.

En el 2015, en la entidad hay **806 237 hogares**.

32% tienen jefatura femenina, es decir, son dirigidos por una mujer (**254 560 hogares**).

68% tienen jefatura masculina, es decir, son dirigidos por un hombre (**551 677 hogares**).

Tipos de hogares

Del total de hogares en la entidad:

Familiar 89.2% y no familiar 10.5%

La suma de los porcentajes es menor al 100% debido a que hay un pequeño porcentaje no especificado.

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Educación

Aparte de que hay 26565 analfabetos de 15 y más años, 6097 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 29211 no tienen ninguna escolaridad, 166343 tienen una escolaridad incompleta. 83454 tienen una escolaridad básica y 239391 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 73426 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 9 años.

Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010												
Grupos de edad	Población			Condición de asistencia escolar								
				Asiste			No asiste			No especificado		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	47,951	24,520	23,431	23,887	12,117	11,770	23,224	11,967	11,257	840	436	404
6 a 14 años	145,369	73,730	71,639	139,043	70,355	68,688	5,989	3,210	2,779	337	165	172
15 a 17 años	47,860	23,913	23,947	32,330	15,929	16,401	15,454	7,946	7,508	76	38	38
18 a 24 años	103,604	51,067	52,537	33,116	16,580	16,536	70,101	34,318	35,783	387	169	218
25 a 29 años	64,511	31,044	33,467	4,526	2,444	2,082	59,635	28,452	31,183	350	148	202
30 años y más	339,596	157,717	181,879	7,786	3,380	4,406	329,689	153,445	176,244	2,121	892	1,229

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*. Tabulados del cuestionario básico.

Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010			
	Total	Analfabeta	%
Hombres	47,334	3,722	7.86
Mujeres	47,023	3,440	7.32
Total	94,357	7,162	7.59

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*. Tabulados del cuestionario básico.

Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010						
Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	7,980	4,252	3,728	8.46%	8.98%	7.93%
Primaria completa	16,473	7,921	8,552	17.46%	16.73%	18.19%
Secundaria completa	15,415	7,606	7,809	16.34%	16.07%	16.61%

Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, 2010			
	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	7.65	7.58	7.72

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Servicios de Salud

El estado es líder nacional de trasplantes y fortalece su infraestructura hospitalaria

Da el Secretario General de Gobierno, Gerardo Vargas Landeros, banderazo para el arranque del Tren de la Salud, que prestará servicios en Sinaloa durante cuatro días.

Culiacán, Sinaloa, a 24 de julio de 2014.- Sinaloa avanza en servicios a la población en materia de salud, al mejorar la calidad de atención y el fortalecimiento de la infraestructura hospitalaria.

Marginación y pobreza.

Marginación

Entendida la marginación como un fenómeno estructural que se origina en la modalidad, estilo o patrón histórico de desarrollo vemos que ésta se manifiesta en la dificultad de propagar el progreso técnico en la estructura productiva y por otro lado en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y de sus beneficios. De ahí se deriva una estructura precaria de oportunidades sociales para los ciudadanos, sus familias y comunidades, que los expone a privaciones, riesgos y vulnerabilidad social que a menudo escapan al control personal, familiar y comunitario.

Para medir los índices de marginación se toman en cuenta varios factores, entre ellos la vivienda, sus servicios, la salud, la educación y la población ocupada que gana hasta dos salarios mínimos, para con ellos identificar el porcentaje de la población que no tiene acceso a los bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

El estado de Sinaloa está dentro de los estados con grado de marginación alto a nivel nacional mientras que en el municipio de Navolato el grado de marginación es bajo.

Indicadores de Marginación, 2010	
Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.83230
Grado de marginación ^(*)	Bajo
Índice de marginación de 0 a 100	18.27
Lugar a nivel estatal	11
Lugar a nivel nacional	1898

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010	
Indicador	%
Población analfabeta de 15 años o más	7.64
Población sin primaria completa de 15 años o más	28.57
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	53.43

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010	
Indicador	%
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	31.91

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010	
Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	2.56
Sin energía eléctrica	0.47
Sin agua entubada	3.10
Con algún nivel de hacinamiento	46.80
Con piso de tierra	6.36

Nota:

(*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

Fuente: CONAPO con base en el INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Pobreza

Puede verse la pobreza como una situación en la cual se carece de los satisfactores indispensables para llenar las necesidades humanas mínimas para una situación de dignidad.

Debajo de esta línea se encuentra la pobreza extrema y aun cuando hay muchos métodos para medirla puede decirse que la pobreza existe cuando el ingreso del hogar no es suficiente para adquirir la canasta básica (CNSE, canasta normativa de satisfactores esenciales) mientras que la pobreza extrema corresponde a las personas u hogares que no pueden adquirir la canasta submínima (CSM).

De acuerdo con, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), la definición, identificación y medición de la pobreza se basa en los siguientes indicadores:

- Ingreso corriente per cápita.
- Rezago educativo promedio en el hogar.
- Acceso a los servicios de salud.
- Acceso a la seguridad social.
- Calidad y espacios de la vivienda.

- Acceso a los servicios básicos en la vivienda.
- Acceso a la alimentación.
- Grado de cohesión social.

Según el CONEVAL para el 2014, en el Estado de Sinaloa el 39.4% son pobres multidimensionales, con un ingreso menor al valor de la línea de bienestar (canasta alimentaria y no alimentaria de consumo básico) y al menos una carencia social, de estos el 5.3% se considera pobreza extrema, como se puede ver en las tablas siguientes:

Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2014
Evolución de la pobreza y pobreza extrema nacional y en entidades federativas,

Entidad federativa	Pobreza							
	Porcentaje			Miles de personas			Cambios en el número de personas	
	2010	2012	2014	2010	2012	2014	Porcentual (2014-2012)	Absoluto (Miles de personas)
Aguascalientes	38.1	37.8	34.8	456.8	467.6	442.9	-5.3%	-24.7
Baja California	31.5	30.2	28.6	1,019.8	1,010.1	984.9	-2.5%	-25.2
Baja California Sur	31.0	30.1	30.3	203.0	211.3	226.2	7.1%	14.9
Campeche	50.5	44.7	43.6	425.3	387.9	391.0	0.8%	3.062
Coahuila	27.8	27.9	30.2	775.9	799.3	885.8	10.8%	86.5
Colima	34.7	34.4	34.3	230.3	237.2	244.9	3.3%	7.7
Chiapas	78.5	74.7	76.2	3,866.3	3,782.3	3,961.0	4.7%	178.673
Chihuahua	38.8	35.3	34.4	1,371.6	1,272.7	1,265.5	-0.6%	-7.2
Distrito Federal	28.5	28.9	28.4	2,537.2	2,565.3	2,502.5	-2.5%	-62.9
Durango	51.6	50.1	43.5	864.2	858.7	761.2	-11.3%	* -97.4
Guanajuato	48.5	44.5	46.6	2,703.7	2,525.8	2,683.3	6.2%	157.4
Guerrero	67.6	69.7	65.2	2,330.0	2,442.9	2,315.4	-5.2%	-127.5
Hidalgo	54.7	52.8	54.3	1,477.1	1,465.9	1,547.8	5.6%	81.9
Jalisco	37.0	39.8	35.4	2,766.7	3,051.0	2,780.2	-8.9%	-270.8
México	42.9	45.3	49.6	6,712.1	7,328.7	8,269.9	12.8%	941.1
Michoacán	54.7	54.4	59.2	2,424.8	2,447.7	2,708.6	10.7%	260.9
Morelos	43.2	45.5	52.3	782.2	843.5	993.7	17.8%	* 150.2
Nayarit	41.4	47.6	40.5	461.2	553.5	488.8	-11.7%	* -64.72
Nuevo León	21.0	23.2	20.4	994.4	1,132.9	1,022.7	-9.7%	-110.1
Oaxaca	67.0	61.9	66.8	2,596.3	2,434.6	2,662.7	9.4%	228.2
Puebla	61.5	64.5	64.5	3,616.3	3,878.1	3,958.8	2.1%	80.7
Querétaro	41.4	36.9	34.2	767.0	707.4	675.7	-4.5%	-31.76
Quintana Roo	34.6	38.8	35.9	471.7	563.3	553.0	-1.8%	-10.278
San Luis Potosí	52.4	50.5	49.1	1,375.3	1,354.2	1,300.1	-4.2%	-10.1
Sinaloa	36.7	36.3	39.4	1,048.6	1,055.6	1,167.1	10.6%	111.5
Sonora	33.1	29.1	29.4	905.2	821.3	852.1	3.7%	30.8
Tabasco	57.1	49.7	49.6	1,291.6	1,149.4	1,169.8	1.8%	20.391
Tamaulipas	39.0	38.4	37.9	1,301.7	1,315.6	1,330.7	1.1%	15.1
Tlaxcala	60.3	57.9	58.9	719.0	711.9	745.1	4.7%	33.3
Veracruz	57.6	52.6	58.0	4,448.0	4,141.8	4,634.2	11.9%	492.5
Yucatán	48.3	48.9	45.9	958.5	996.9	957.9	-3.9%	-39.0
Zacatecas	60.2	54.2	52.3	911.5	835.5	819.8	-1.9%	-15.729
Estados Unidos Mexicanos	46.1	45.5	46.2	52,813.0	53,349.9	55,341.6	3.7%	1,991.7

* El cambio en pobreza respecto de 2010 es estadísticamente significativo con un nivel de significancia de 0.05.

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, 2012 y 2014.

Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2014
Evolución de la pobreza y pobreza extrema nacional y en entidades federativas, 2010,2012 y

Entidad federativa	Pobreza extrema								
	Porcentaje			Miles de personas			Cambios en el número de		
	2010	2012	2014	2010	2012	2014	Porcentual (2014-2012)	Absoluto (Miles de personas)	
Aguascalientes	3.8	3.4	2.1	45.1	42.0	26.7	-36.4%	*	-15.3
Baja California	3.4	2.7	3.1	109.1	91.5	105.5	15.3%		14.0
Baja California Sur	4.6	3.7	3.9	30.3	25.8	29.5	14.4%		3.7
Campeche	13.8	10.4	11.1	116.1	90.7	99.2	9.4%		8.5
Coahuila	2.9	3.2	3.7	81.9	92.7	109.7	18.4%		17.0
Colima	2.5	4.0	3.4	16.7	27.4	24.4	-11.2%		-3.1
Chiapas	38.3	32.2	31.8	1,885.4	1,629.2	1,654.4	1.5%		25.2
Chihuahua	6.6	3.8	5.4	231.9	136.3	200.3	47.0%		64.0
Distrito Federal	2.2	2.5	1.7	192.4	219.0	150.5	-31.3%		-68.5
Durango	10.5	7.5	5.3	175.5	128.0	93.0	-27.4%		-35.0
Guanajuato	8.4	6.9	5.5	469.5	391.9	317.6	-18.9%		-74.3
Guerrero	31.8	31.7	24.5	1,097.6	1,111.5	868.1	-21.9%	*	-243.4
Hidalgo	13.5	10.0	12.3	364.0	276.7	350.5	26.6%		73.7
Jalisco	5.3	5.8	3.2	392.4	446.2	253.2	-43.2%	*	-193.0
México	8.6	5.8	7.2	1,341.2	945.7	1,206.9	27.6%		261.2
Michoacán	13.5	14.4	14.0	598.0	650.3	641.9	-1.3%		-8.5
Morelos	6.9	6.3	7.9	125.4	117.2	149.3	27.4%		32.1
Nayarit	8.3	11.9	8.5	92.7	138.7	102.1	-26.4%		-36.6
Nuevo León	1.8	2.4	1.3	86.4	117.5	66.7	-43.2%	*	-50.8
Oaxaca	29.2	23.3	28.3	1,133.5	916.6	1,130.3	23.3%		213.7
Puebla	17.0	17.6	16.2	1,001.7	1,059.1	991.3	-6.4%		-67.8
Querétaro	7.4	5.2	3.9	137.5	98.7	76.1	-22.9%		-22.6
Quintana Roo	6.4	8.4	7.0	87.5	122.2	107.6	-11.9%		-14.6
San Luis Potosí	15.3	12.8	9.5	402.6	342.9	258.5	-24.6%		-84.5
Sinaloa	5.5	4.5	5.3	156.3	130.2	155.8	19.7%		25.6
Sonora	5.1	5.0	3.3	140.1	139.8	95.6	-31.6%		-44.2
Tabasco	13.6	14.3	11.0	306.9	330.8	260.3	-21.3%		-70.5
Tamaulipas	5.5	4.7	4.3	183.4	160.2	151.6	-5.3%		-8.6
Tlaxcala	9.9	9.1	6.5	118.2	112.2	82.6	-26.4%	*	-29.6
Veracruz	18.8	14.3	17.2	1,449.0	1,122.0	1,370.5	22.1%		248.5
Yucatán	11.7	9.8	10.7	232.5	200.6	223.2	11.3%		22.6
Zacatecas	10.8	7.5	5.7	164.1	115.3	89.4	-22.4%		-25.9
Estados Unidos Mexicanos	11.3	9.8	9.5	12,964.7	11,529.0	11,442.3	-0.8%		-86.647

* El cambio en pobreza respecto de 2010 es estadísticamente significativo con un nivel de significancia de 0.05.
Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, 2012 y 2014.

Atractivos Culturales Y Turísticos

Monumentos Históricos

Monumentos Históricos

Arquitectónicos: Templo de San Francisco de Asís, de 1950; la capilla San José, de 1927; el ingenio "La Primavera" y viejas casas de tipo colonial.

Históricos: Monumentos al Cañero, al Benemérito Benito Juárez, al general Antonio Rosales y a Jesús Almada.

Fiestas, Danzas Y Tradiciones

La feria de la caña del 15 al 26 de mayo en la cabecera municipal; festejo del Día del Marino, el 1 de junio en la bahía de Altata y festejos patrios nacionales.

Música

La música en el municipio se desarrolla a través de bandas, tríos, cuartetos, la tradicional tambora y diversos artistas que cantan a su pueblo, a su tierra y a sus bellezas naturales.

Artesanías

Alfarería, tejido de ixtle, de atarrayas y talabartería.

Gastronomía

Platillos a base de pescado y mariscos, cazuela, pozole.

Dulces: Jamoncillos y tacuarines.

Bebidas: Agua de horchata, jamaica y tamarindo.

Centros Turísticos

El principal atractivo turístico son los recursos naturales de su litoral, los lugares que visita el turismo regional son: la bahía de Altata, las playas de El Tambor y los campos pesqueros El Castillo, Yameto, Dautillos, Las Aguamitas, El Tetuán y la Isla de Redo.

IV.3 Diagnóstico ambiental.

El área donde se pretenden llevar a cabo el proyecto ya se encuentra alterado así como en sus alrededores ya que existen actividades de acuicultura, desarrollos urbanos y desarrollos turísticos, pero se ha sabido llevar un equilibrio entre el desarrollo acuícola y la zona urbana y rural existente y el medio ambiente, lo mismo será para este nuevo proyecto salinero, ya que esta actividad va acorde al tipo de ambiente que hay en esta zona.

La zona de estudio se ubica en un área con disponibilidad de agua salobre de buena calidad, el predio seleccionado cuenta con escasa vegetación pero ninguna de la especies encontradas se encuentra catalogada como en peligro de extinción o amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuenta con buena pendiente, y presenta buenas condiciones de acceso tanto para el suministro de materiales y todo lo necesario para operar como para la llegada de servicios de emergencia en caso de un accidente de trabajo en el lugar.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

El área es de tipo rural con vivienda escasa y dispersa, la mayoría cuenta con satisfactores urbanos como luz, agua potable y drenaje, lo anterior hace de manifiesto a las comunidades más cercanas: El tambor, Dautillos, Las Águilas y Nuevo Altata.

En la zona circundante al Predio, se practica la agricultura de temporal y de riego por parte de los ejidatarios de los poblados aledaños, con productividad alta debido a las características edafológicas e hidrológicas que presentan los terrenos. Las actividades económicas principales de la zona son: agricultura, pesca, acuicultura y comercio local, sin embargo, el empleo es escaso por lo que los habitantes se dirigen a otros sitios a laborar.

AGUA.

El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en el drenaje municipal.

SUELO.

Tanto en el Predio como en las inmediaciones de éste, el factor suelo se encuentra alterado principalmente en las capas superiores (orgánica) por el uso agrícola, que por años se le ha dado y por actividades acuícolas.

Con la implementación del proyecto este recurso si se alterara, ya que se tendrá que remover para construir los estanques, bordos, cales y dren.

AIRE.

En las inmediaciones del Predio la calidad atmosférica es aceptable, ya que el tráfico vehicular es muy bajo, además de que no existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.

Con la implementación del proyecto este recurso no será alterado.

RELIEVE.

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones que se han estabilizado, éstas tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano y con vegetación del tipo halófito caracterizado por la presencia de chamizo y vidrillo, siendo el típico el paisaje de tipo costero.

CAPITULO V.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo, en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo, Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y la Matriz Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

En la tabla siguiente se muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del Proyecto:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE
---------	------------	------------

		AMBIENTAL
Ecosistema	Medio físico	Aire
		Suelo
		Agua
		Topografía
	Medio biótico	Flora
		Fauna
Paisaje	Paisaje	
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo
		Cultural
	Medio económico	Economía local
		Empleos

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante las etapas del proyecto, son:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES
Ecosistema	Medio físico	Aire	Nivel de ruido
			Nivel de polvo (PM10)
		Suelo	Presencia de residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del suelo
			Presencia de metales
		Agua	Presencia residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
	Usos del agua		
	Presencia de metales		
	Medio biótico	Topografía	Cota de nivel
		Flora	Cobertura vegetal
Fauna		Fauna	
Paisaje	Paisaje	Visibilidad	
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo	Agrícola
			Forestal
	Medio económico	Cultural	Capacitación
		Economía local	Derrama económica
		Población local	Empleos locales

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles y de la calidad de la información, entre otros aspectos. (Espinoza, 2002)

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos aledaños al mismo presentan un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

V.1.3.1 Criterios

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

- a). Magnitud:** Se define como la probable severidad de cada impacto potencial.
- b). Durabilidad:** Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.
- c). Riesgo:** Se define como la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental.
- d). Importancia:** Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- e). Mitigación:** Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presenten.

Con la información recopilada, y de acuerdo con el tipo de actividad a evaluar, se realizó la identificación de los posibles impactos en el entorno, basándose en la experiencia en el desarrollo de proyectos mineros.

Importancia del Impacto

Se interpretará cuantitativamente a través de variables como escalas de valor fijas, los atributos mismos del impacto ambiental, así como el cumplimiento normativo en relación con el aspecto y/o el impacto ambiental.

Con la metodología definida por la importancia del impacto se cuantifica de acuerdo a la influencia, posibilidad de ocurrencia, tiempo de permanencia del efecto, afectación o riesgo sobre el recurso generado por el impacto y por el cumplimiento de la normatividad asociada al impacto y/o al aspecto ambiental de forma específica.

La importancia del impacto se cuantifica finalmente sumando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

$$(I = A+P+D+R+C+N)$$

Dónde:

I = Importancia

A = Alcance

P = Probabilidad

D = Duración

R = Recuperabilidad

C = Cantidad

N = Normatividad

La evaluación de los impactos ambientales se cuantifica finalmente multiplicando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

EIA= EAA*F

Dónde:

EIA= Evaluación de Impactos Ambientales

EAA= Evaluación de Aspectos Ambientales o Importancia (I)

F= Frecuencia

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL				
CRITERIOS DE VALORACIÓN	SIGNIFICADO	ESCALA DE VALOR		
ALCANCE (A)	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.	1(puntual): El Impacto queda confinado dentro del área donde se genera.	5(local): Trasciende los límites del área de influencia.	10(regional): Tiene consecuencias a nivel regional o trasciende los límites del Distrito.
PROBABILIDAD (P)	Se refiere a la posibilidad que se dé el impacto y está relacionada con la "REGULARIDAD" (Normal, anormal o de emergencia).	1(baja): Existe una posibilidad muy remota de que suceda	5(media): Existe una posibilidad media de que suceda.	10(alta): Es muy posible que suceda en cualquier momento.
DURACIÓN (D)	Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto positivo o negativo del impacto en el ambiente. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como son: Generación de ruido por fuentes de combustión externa, por fuentes de combustión interna y uso de publicidad exterior visual.	1(breve): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy pequeño.	5(temporal): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo moderado.	10(permanente): Alteración del recurso permanente en el tiempo.
RECUPERABILIDAD (R)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del recurso afectado por el impacto. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como:	1(reversible): Puede eliminarse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las condiciones originales del recurso.	5(recuperable): Se puede disminuir el efecto a través de medidas de control hasta un estándar determinado.	10(irrecuperable /irreversible): El/los recursos afectados no retornan a las condiciones originales a través de ningún medio. 10 (Cuando el impacto es positivo se considera una importancia alta)

	vertimientos domésticos y no domésticos. Para la generación de residuos aprovechables la calificación será de 10 tanto para el impacto positivo como negativo.			
CANTIDAD (C).	Se refiere a la magnitud del impacto, es decir, la severidad con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso, esta deberá estar relacionada con la "REGULARIDAD" seleccionada. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como: la generación de residuos peligrosos, escombros, hospitalarios y aceites usados.	1(baja): Alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.	5(moderada): Alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.	10(alta): Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.
NORMATIVIDAD (N)	Hace referencia a la normatividad ambiental aplicable al aspecto y/o el impacto ambiental.	1: No tiene normatividad relacionada.		10: Tiene normatividad relacionada.
FRECUENCIA	Hace referencia a la periodicidad en el tiempo con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso.	1(baja): Periodicidad mínima. El impacto se presentará una o muy pocas veces. Efecto irregular o periódico y discontinuo.	5(moderada): Periodicidad moderada. El impacto se presentará de manera cíclica o recurrente. Efecto periódico.	10(alta): Periodicidad alta. El impacto se presentará continuamente. Efecto continuo.

Rango de Importancia

ALTA:	>50	Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.
MODERADA:	25 a 50	Se debe revisar el control operacional

BAJA:	1 a 24	Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.
--------------	---------------	---

Matriz de Jerarquización de los Impactos Ambientales

Como un segundo paso hacia la identificación de los probables impactos se procedió a la elaboración de la Matriz, jerarquizándolos de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto Adverso Significativo (A). Son impactos con efectos severos para el medio ambiente de magnitud e importancia relevantes.

Impactos Benéficos significativos (B). Causan efectos benéficos ya sea al medio ambiente o a medios socioeconómico, son de importancia y magnitud considerables.

Impactos adversos no significativos (a). Los efectos de estos impactos son de poca magnitud e importancia.

Impactos benéficos no significativos (b). Provocan efectos de poca importancia y magnitud.

No hay impactos. (-). No hay efectos aun cuando exista una interacción entre la acción del Proyecto y un factor ambiental.

No se sabe de qué tipo será (?). No se conocen los efectos que las acciones pudieran ocasionar a los factores ambientales.

Se definirá el carácter beneficioso (positivo +) o perjudicial (negativo -) que pueda tener el impacto ambiental sobre el recurso o el ambiente, de la siguiente forma:

Positivo (+): Mejora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital y/o el entorno.

Negativo (-): Deteriora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital y/o el entorno.

V.1.4. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación de los impactos se utilizó una doble lista de verificación con la cual se formó una matriz, que muestra la página siguiente, este procedimiento tiene la ventaja de que al conocerse todas las actividades del proyecto, enunciadas en el Capítulo II, y los elementos del medio de posible afectación, se facilita determinar en cada intersección donde están presentes los impactos.

Lista de verificación de actividades.

Este método, consiste en una lista de factores ambientales que son potencialmente afectados por alguna de las actividades realizadas en diferentes etapas del Proyecto.

Con esta técnica se pueden identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de que permite el primer acercamiento y relacionar los impactos ambientales con las acciones del Proyecto.

Por lo tanto, esta primera relación de acciones-factores nos proporciona una percepción inicial de aquellos efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que nos ocupe. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la base de la matriz de impactos.

Para el proyecto se detectaron 2 Etapas, (Operación y Mantenimiento y abandono del sitio).

Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron **12 actividades** que se realizarán en las **2 etapas del proyecto, las cuales involucrarán a 4 factores físicos (suelo, topografía, aire y agua), 2 biológicos (flora y fauna), 3 socioeconómicos (economía local, servicios públicos y salud pública) y 1 a nivel ecosistema (paisaje)**, como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

Lista de Verificación		
Etapas	Actividades	Factores Ambientales
Operación	1.- Almacenamiento de material	Paisaje
	2.- Acarreos	Aire
	3.- Beneficio de mineral	Aire, salud publica
	4.- Deposito de material en estanques	suelo, agua, Paisaje
	5.- Generacion de residuos	suelo, Salud publica, agua, Paisaje, aire
Mantenimiento	6.- Mantenimiento de Instalaciones	Economia local
	7.- Mantenimiento electromecanico	Suelo, Aire
	8.- Mantenimiento de camino	Social, Economia local
	9.- Generacion de residuos	suelo, Salud publica, agua, Paisaje, aire
Abandono	10.- Suspensión de actividades	Economia local
	11.- Desmantelamiento de instalaciones, retiro de equipo y maquinaria	suelo, Paisaje, salud publica, flora, fauna, social, economia local
	12.- Restauracion del sitio	suelo, paisaje, flora y fauna

Se establece la relación acción-factor ambiental conforme se va dando el desarrollo de cada una de las actividades hasta la valoración cualitativa del impacto ambiental identificado.

Las actividades del Proyecto a considerar en la Lista de Chequeo, corresponden a sus 2 Etapas principales:

- Operación y Mantenimiento
- Abandono del sitio

Los factores ambientales que pueden impactarse se dividieron en 3 áreas:

- Área Ecológica.
- Área Estética.
- Área Socio-económica.

V.4.1. Matriz de Identificación y Jerarquización de Impactos Ambientales.

Mediante la Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos, se identificaron **21** impactos entre las 12 actividades del proyecto, de los cuales **12** son adversos (**7** adversos no significativos y **5** significativos) y **9** benéficos (**1** benéficos no significativos y **8** benéficos significativos).

V.2. Caracterización de los Impactos

ETAPA DE OPERACIÓN

1. Almacenamiento de Material.

Paisaje: Los montones de sal extraídos, ocasionarán un impacto **adverso no significativo** en el paisaje, ya que su almacenamiento será temporal en los terreros ya que después serán transportados para su comercialización.

2. Acarreos

Aire: El desarrollo de esta actividad, que implica el tráfico de camiones de volteo (14 m³) y maquinaria pesada (tractor con cargador frontal), emitirá polvo y ruido por el tráfico afectando la calidad del aire, la cual se recuperará al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona. Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha identificado como **adverso no significativo**, pero minimizable con la implementación de medidas.

3. Beneficio de material

Durante esta actividad, se generarán emisiones atmosféricas ocasionadas por los motores de los equipos y la maquinaria, aunado a que se generarán buenos niveles de ruido, el impacto aun y cuando las tasas de recambio de aire son altas, al estar funcionando los equipos se considera presente un impacto **Adverso significativo**, efecto del mismo que puede mitigarse con el mantenimiento oportuno de equipo y maquinaria que eficiente su combustión.

La actividad al no efectuarse con las condiciones adecuadas y el equipo de protección personal necesario pueden provocar accidentes o enfermedades laborales, por tal situación se considera puede generar un impacto **Adverso significativo** sobre el bienestar ocupacional de los trabajadores este impacto puede mitigarse con el uso del equipo adecuado de protección personal, o puede prevenirse con capacitación y adiestramiento.

4. Deposito de material en estanques.

El depósito de material en estanques contribuye a la mejora de la calidad del agua, ya que permite la separación de impurezas de la salmuera, lo que resulta en un agua más limpia que puede ser reciclada o liberada al ambiente con menos contaminantes. **Benéfico significativo.**

5. Generación de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ETAPA DE MANTENIMIENTO.

6. Mantenimiento de instalaciones

Con el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones se generará un impacto **Benéfico significativo**, previniendo accidentes y pérdida económica.

7. Mantenimiento electromecánico

Aun cuando se tiene considerado solo brindar mantenimiento a unidades fuera del área de proyecto, puede darse la necesidad de reparaciones menores.

El mantenimiento preventivo o correctivo de los equipos generará piezas metálicas con defectos por lo que no se podrán seguir utilizando. Esta actividad generará un impacto **benéfico no significativo**, debido a que las piezas que se generen, se enviarán a plantas de reciclamiento.

8. Mantenimiento de camino

Con la actividad de mantenimiento de caminos se influirá sobre el factor social y economía local:
Social: Con la actividad de mantenimiento se obtendrá un impacto **Benéfico significativo** porque el camino tendrá un funcionamiento adecuado.

Economía local: Si no se llegara a cumplir con el mantenimiento adecuado y constante, se tendría un impacto **Adverso significativo** porque las actividades de reparación serían de gran magnitud y más costo.

9. Generación de residuos

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

10. Suspensión de Actividades.

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones, se provocará un impacto **adverso significativo** en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.

11. Retiro de equipo y maquinaria para la explotación

Al terminar las obras de extracción de mineral, se retirarán los vehículos, maquinaria, equipo, letrinas y contenedores de basura, con esto se estará influyendo de manera **Benéfica significativa** sobre la tranquilidad de los pobladores y su calidad de vida y entorno natural.

El componente socioeconómico se afectará por la disminución en la demanda empleos, este será un impacto **adverso poco significativo**.

12. Restauración del sitio

Se restaurarán las áreas afectadas para compensar la comunidad florística afectada, con el fin de restablecer en la medida de lo posible las condiciones naturales del paisaje.

La empresa como responsable del cumplimiento de los ordenamientos legales y normatividad ambiental deberá establecer y promover la observancia de un reglamento interno para todo el personal participante en el desarrollo de las actividades del Proyecto.

Asimismo, el acatamiento irrestricto a las condicionantes y disposiciones legales en materia de Impacto Ambiental, así como atender las indicaciones de la supervisión ambiental a la que estarán sujetos.

Todo esto ocasionará un impacto **Benéfico significativo** en los factores suelo, flora, fauna y paisaje.

Evaluación global de los impactos ambientales.

En función de las actividades planificadas en las dos etapas del proyecto y teniendo en cuenta las condiciones ambientales del terreno en cuestión, a continuación, se detalla una descripción de los posibles impactos ambientales que podrían manifestarse a lo largo de la ejecución del proyecto.

La Matriz de Identificación y Priorización de Impactos ha permitido identificar un total de 21 impactos en relación a las 12 actividades incluidas en el proyecto. De estos, 12 impactos son considerados adversos, de los cuales 7 son de carácter no significativo y 5 son significativos. Además, se han identificado 9 impactos beneficiosos, de los cuales 1 es no significativo y 8 son significativos.

Cabe destacar que, tras el análisis, se observó que la etapa de operación y mantenimiento del proyecto presenta el mayor número de impactos ambientales.

Para evaluar estos impactos, se aplicaron criterios de ponderación, lo que resultó en la clasificación de los impactos en 4 categorías: adverso significativo, adverso no significativo, beneficioso significativo y beneficioso no significativo. En esta clasificación, se encontraron 7 impactos clasificados como adversos no significativos, seguidos por 8 impactos clasificados como beneficiosos significativos, como se detalla en la tabla y el gráfico a continuación:

Impactos Ambientales:

- Adversos No Significativos: 7
- Adversos Significativos: 5
- Beneficiosos Significativos: 8
- Beneficiosos No Significativos: 1

Total: 21 Impactos

Dentro de los factores ambientales considerados, se observó que el suelo es el que presenta la mayor cantidad de impactos identificados.

CAPITULO VI.

*MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES.*

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

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño del proyecto.

Mediante la técnica de matriz de interacciones y de jerarquización se identificaron **21** impactos los cuales **12** son adversos (**7** adversos no significativos y **5** significativos) y **9** benéficos (**1** benéficos no significativos y **8** benéficos significativos).

La Etapa del Proyecto que presentó la mayor cantidad de impactos ambientales fue la de operación y mantenimiento.

A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V:

Las medidas que aquí se presentan se sustentan en la premisa de que siempre es mejor evitar y disminuir en lo posible los impactos identificados, en beneficio de los elementos ambientales y con el objetivo de alcanzar un equilibrio entre las actividades planteadas y la conservación del entorno natural. Para ello a continuación se describen las medidas identificadas, orientadas a prevenir o mitigar los impactos ambientales que la obra provocará de acuerdo a los principales componentes ambientales.

1. Suelo

Como medida de prevención la empresa tendrá contenedores para la colocación de residuos sólidos urbanos generados durante los horarios de trabajo, para evitar la dispersión de residuos en tierra firme y zona marina. Todos los residuos generados serán trasladados al relleno sanitario más

cercano. En caso de dispersión de residuos se empleará una cuadrilla de limpieza para atender la zona afectada.

En el caso de generación de residuos peligrosos, se deberá contar con un almacén temporal de residuos peligrosos bajo lo establecido en la NOM-055-SEMARNAT-2003, y contrato con una empresa certificada y autorizada para la recolección y disposición de residuos peligrosos generados. Cabe mencionar, que esta medida es señalada como preventiva, la cual al momento el promotor no tiene necesidad de implementar por el uso mínimo que ocupa de maquinaria, misma que recibirá servicio fuera de los sitios propuestos para la actividad.

En caso de generar residuos de manejo especial, se dispondrán de manera inmediata para evitar que se almacene dentro de los predios, mediante una empresa autorizada para la recolección y disposición final.

Se concientizará al personal que opere en el sitio para el manejo y disposición adecuada de los residuos; y evitar la contaminación tanto de la zona terrestre, zona marina y la salina.

Se colocarán letrinas portátiles para los trabajadores, las cuales recibirán mantenimiento periódico, para evitar derrames de aguas negras y acumulación excesivas de residuos.

Cuando el proyecto llegue a la etapa de abandono, se generarán residuos derivados del retiro de las instalaciones de apoyo, se deberán separar los residuos, los cuales se retirarán de la zona y se dispondrán según el tipo de residuo.

Estas medidas de prevención y mitigación se mantendrán vigentes de manera permanente durante toda la vida útil del proyecto.

2. Atmósfera

Debido a que los caminos de acceso son de terracería, se contará con un programa de riego periódico a los caminos. Se impondrán mediante señalizaciones los límites de velocidad a los vehículos que transiten por la zona, para evitar la dispersión de partículas a la atmósfera por altas velocidades.

Durante las actividades de aprovechamiento del mineral, solo se contará con una maquinaria en operación y se establecerán horarios de trabajo para evitar las emisiones continuas de gases de combustión interna de la maquinaria en operación.

Por otra parte, a los vehículos propios de la empresa se les proporcionará mantenimiento mecánico preventivo, con el propósito de que operen a su nivel óptimo de eficiencia y evitar dispersión de emisiones excesivas derivadas de la combustión interna de motores en mal estado hacia la atmósfera.

Estas medidas de prevención y mitigación se mantendrán vigentes de manera permanente durante toda la vida útil del proyecto.

3. Flora Terrestre

Sobre este elemento no se identificaron impactos negativos, puesto que la zona de interés carece de vegetación, sin embargo, como medida de prevención se concientizará al personal que operará en la zona del proyecto, de no perturbar los ecosistemas aledaños, restringiendo el tránsito de los vehículos solo en los caminos señalados y no se permitirá la realización de fogatas ni remoción de vegetación.

4. Fauna Terrestre

A manera de prevención, se implementará un programa de ahuyentamiento para alejar a la fauna local de la zona y evitar perturbaciones a poblaciones de fauna terrestre por el arribo del personal y maquinaria, esto se realizará antes de que arriben tanto el personal como la maquinaria, a la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.

Se implementará un programa de conciencia ambiental al personal, en donde se enfatizará sobre el cuidado y la preservación de la fauna local, se le indicará al personal que está prohibida la perturbación de la fauna, así como la caza, comercialización o para consumo personal.

5. Salinas

Para este elemento las medidas de mitigación corresponden en el mantenimiento de las salinas, conservando sus límites y haciendo uso de las eras única y exclusivamente sobre las áreas autorizadas, por lo que se delimitarán estas áreas de las salinas con estacas y cintas que sean visibles, con la finalidad de garantizar que no se rebasen los límites. Se deberá evitar estrictamente la contaminación sobre las salinas derivado de escurrimientos por aceites u otras sustancias contaminantes, para esto, se revisará previamente el estado mecánico de la maquinaria antes de que esta opere.

6. Rasgos estéticos.

No se proponen medidas de mitigación específicas para los impactos identificados para este elemento ambiental

7. Socioeconómicos.

No se proponen medidas de mitigación específicas este impacto ya que son positivos. Para este elemento se identificaron los impactos benéficos por la generación de fuente de trabajo para realizar estas actividades impactando en una extensión local, duración permanente, es decir, el tiempo de vida útil de proyecto y con una intensidad baja considerando el número de empleos que la actividad ofrece. En estas actividades se requerirá de prestación de servicios de empresas locales, que provean materiales, insumos principalmente de combustible y refacciones para afinación mecánica de la maquinaria y vehículos, servicios eléctricos en las instalaciones, entre otros, por lo que contribuye a la economía local, impactando de manera benéfica. En cuanto a la comercialización de productos se generará divisas a la región y contribuirá a la derrama económica del estado

VI.2 Impactos residuales.

En función de la definición de impacto ambiental residual, relativo a aquel impacto que persiste después de la aplicación de las medidas de mitigación; identifica como impacto residual el generado sobre la conformación y aporte del sustrato de las lagunas saladas, derivado de la formación de las granjas de concentración de sal y aprovechamiento. Sin embargo, es factible la recuperación de las salinas en un mediano plazo, ya que la dinámica hídrica no será alterada en sí, solo es modificada temporalmente la conducción de la entrada de agua de mar.

Los impactos residuales por este tipo de actividad son los siguientes.

Residuos.

Sólidos. Estos serán acumulados en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Navolato para su confinación.

Combustibles y aceites derramados. Si bien estará prohibido realizar reparaciones en la zona de proyecto de presentarse un derrame por mal funcionamiento de maquinaria o vehículos, estos serán colectados en recipientes, para ser recogidos y manejados por una empresa especializada y autorizada por SEMARNAT y PROFEPA.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Residuos Sólidos Peligrosos.- No existe un método para calcular la cantidad de este tipo de residuos, que consisten en estopas impregnadas de aceites quemados, grasa o combustible, que son las únicas sustancias consideradas como residuos peligrosos; sin embargo, se deberá considerar la instalación de un depósito especial para este tipo de materiales, el cual deberá ser dispuesto por una empresa autorizada por las autoridades ambientales para tal fin, esto solo en casos de emergencia.

Residuos Líquidos Peligrosos.- Este tipo de residuos lo conforman los aceites usados, provenientes del mantenimiento de la maquinaria, los cuales serán problema del taller al cual las unidades que operen en el proyecto serán llevadas, dicho taller deberá almacenar en depósitos especialmente destinados para ello (tambos de 200 litros) en un espacio especialmente construido para tal fin.

Emisiones Atmosféricas.- La calidad del aire se verá modificado por las acciones propias de la obra tales, tráfico vehicular.

Se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipo, de manera periódica con la finalidad de evitar que estos generen emisiones superiores a las permitidas por la normatividad.

Al incrementarse el tráfico vehicular por los caminos, aumentarán las emisiones de contaminantes, siendo éste un impacto ambiental negativo, sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, se tiene un alto grado de amortiguamiento debido a la calidad del aire en la zona.

Cualquier contingencia o cambio en el proyecto, se dará aviso a la autoridad competente.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Los residuos peligrosos (lubricantes), serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

CAPITULO VII.

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario

Tomando en cuenta el escenario actual, descrito en el capítulo IV, que ocupara el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario a futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

A continuación, se describen tres escenarios diferentes relacionados con el proyecto "Explotación de Sal Marina en el estero de Malacataya" en el sitio mencionado, considerando diferentes condiciones ambientales:

Escenario sin proyecto:

Suelo: En este escenario, el suelo se mantiene en su estado natural, sin las alteraciones que podrían surgir debido a la explotación de sal marina.

Agua: El agua en la zona continúa su ciclo natural, sin los cambios en la salinidad y la calidad que podrían resultar del proyecto.

Aire: El aire en la región mantiene su calidad y composición sin las emisiones de polvo o partículas que podrían ocurrir durante las operaciones del proyecto.

Flora: La vegetación en la zona sigue siendo la misma que en su estado natural, sin las posibles afectaciones causadas por la infraestructura y las actividades del proyecto.

Fauna: La fauna en el estero de Malacataya y sus alrededores se mantiene sin perturbaciones ni cambios significativos en su hábitat o ecosistema.

Paisaje: El paisaje conserva su belleza natural sin las alteraciones visuales que podrían surgir debido a la infraestructura y actividades del proyecto.

Escenario con proyecto:

Suelo: En este escenario, se observan posibles cambios en el suelo debido a las excavaciones y depósitos de materiales utilizados en la explotación de sal marina.

Agua: El agua en la zona podría experimentar una mayor salinidad y la descarga de residuos del proceso de producción de sal, lo que podría afectar la calidad del agua en la zona.

Aire: Existen posibles emisiones de polvo y partículas en el aire durante las operaciones del proyecto, lo que podría afectar la calidad del aire local.

Flora: La vegetación en la zona podría verse afectada por la infraestructura y la maquinaria utilizada en la explotación de sal, lo que podría resultar en la pérdida de hábitats naturales.

Fauna: La fauna local podría verse afectada por las alteraciones en su hábitat y las actividades humanas relacionadas con el proyecto.

Paisaje: El paisaje experimentaría cambios visuales debido a la infraestructura y operaciones relacionadas con el proyecto.

Escenario con proyecto y medidas de mitigación:

Suelo: En este escenario, se aplican medidas de mitigación para minimizar los impactos en el suelo, como la restauración de áreas afectadas y la gestión adecuada de los materiales extraídos.

Agua: Se implementan medidas para controlar la salinidad y la descarga de residuos en el agua, asegurando la calidad del agua en la zona.

Aire: Se aplican medidas para reducir las emisiones de polvo y partículas en el aire, mejorando la calidad del aire local.

Flora: Se llevan a cabo acciones de conservación y restauración de la vegetación afectada, incluyendo la reforestación de áreas impactadas.

Fauna: Se implementan medidas para proteger y preservar el hábitat de la fauna local, reduciendo las perturbaciones y garantizando la convivencia con el proyecto.

Paisaje: Se aplican estrategias de diseño y paisajismo que minimizan las alteraciones visuales y mantienen la estética natural del entorno.

Estos tres escenarios proporcionan una visión general de las posibles condiciones ambientales en relación con el proyecto, resaltando la importancia de las medidas de mitigación para minimizar los impactos adversos.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

Todas las actuaciones sometidas a Estudio de Impacto Ambiental o a Análisis de Efectos Ambientales, incluirán en ellos un Programa de Vigilancia Ambiental, que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras durante su desarrollo, ejecución y funcionamiento.

La vigilancia podrá constar de informes periódicos o la realización de inspecciones de campo realizadas por responsables de la Administración Pública competente (SEMARNAT, PROFEPA, CONAGUA, etc.), para asegurar que la empresa Promovente y su proyecto cumplan los términos medioambientales y condiciones señalados y/o aplicados. Se trata también de promover reacciones oportunas a desarrollos no esperados o cambios de diseño imprevistos con implicaciones medioambientales. En todo momento, también esta empresa, tal y como lo hace al contratar profesionales para la elaboración de esta MIA, continuará asesorándose para garantizar por sí misma una vigilancia ambiental eficiente y oportuna.

OBJETIVOS: El objetivo básico del programa es mantener el equilibrio del ecosistema, identificando los sistemas ambientales afectados, mediante una lista de indicadores de impactos, y proponer inmediatamente medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas con antelación, de igual forma se dará seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN: La información se recabará cada mes mediante una lista de control de indicadores ambientales en un formato elaborado previamente, con los cuales se generará una base de datos manejando un sistema de información.

Monitoreo de información realizado mensualmente:

Calidad del suelo: Todo el proceso de manejo de suelo y su posterior recuperación, será supervisado por un especialista.

Monitoreo de Flora: Vigilancia de la salud de los arboles cercanos al proyecto.

Monitoreo de aves: Monitoreo de las aves que inciden en el lugar, se realizará un conteo visual aproximado, ya que también existen aves migratorias.

Recorrido: Se realizarán recorridos en todo el perímetro del proyecto y sus zonas colindantes para detectar algún animal de lento movimiento reptiles o mamíferos grandes, que se requieran ser reubicados.

INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN: Con la información recabada cada mes se evaluará el sistema ambiental en su conjunto.

RETROALIMENTACIÓN DE RESULTADOS: Con la identificación de los niveles de impacto en el desarrollo del proyecto, se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas y de ser necesario se perfeccionará el programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia abarcará todas las etapas del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

Etapas I.- Operación y mantenimiento

Etapas II.- Abandono del sitio.

VII.2 Conclusiones

El proyecto denominado: “**explotación de sal marina en el estero de malacataya**”, en un predio ubicado en la localidad las salinas de Juan Aldama el Tigre, municipio de Navolato, estado de Sinaloa.

El proyecto contempla una superficie total de **2,677,315.35 m²**.

Dicho proyecto está diseñado para realizar la operación y mantenimiento de la infraestructura donde se realizará la extracción de sal de agua marina a través de la acción combinada de energía solar y viento en un área de concesión de **2,677,315.35 m²** ocupadas totalmente por las obras contempladas en dicho proyecto. es muy importante señalar que dadas las características del proyecto su afectación será mínima, ya que solo se requiere limpiar de la escasa vegetación secundaria anual, por lo cual no se requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Se identificaron **21** impactos ambientales, de los cuales **12** son de tipo **adversos** y **9** **benéficos**. de los impactos ambientales identificados como **adversos**, se evaluaron **7** como **adversos no significativos** y **5** **adversos significativos**.

De los factores ambientales, el que presento la mayor cantidad de impactos fue el suelo.

La etapa del proyecto que presentó la mayor cantidad de impactos ambientales fue la de operación y mantenimiento.

En base a las características del proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opiniones siguientes:

Socioeconómico.

- con la implementación del proyecto, se estará generando empleo permanente para los centros poblados circundantes a los mismos además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para el promovente.

Opinión ambiental.

- los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el h. ayuntamiento de navolato.
- de tomar la decisión de abandonar el proyecto, se establecerá un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto.

En resumen, se puede decir que el proyecto.

a) ha sido diseñado de tal manera que se ocupan áreas ya modificadas, con lo cual el impacto ambiental se ve reducido al no alterarse ecosistemas originales, además que el área se encuentra completamente fragmentada y destinada a desarrollo urbano.

b) los materiales y procesos de construcción utilizados son los comunes en el sistema ambiental para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características

propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el sistema ambiental.

c) se cumplen los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.

d) se proponen medidas y programas para prevenir o mitigar los impactos ambientales más relevantes, con lo cual se disminuye la afectación al sitio donde se desarrollará y en consecuencia al sistema ambiental en que se inserta.

El predio donde se realizará el proyecto no se localiza dentro, ni en colindancia, de un área natural protegida decretada por algún orden de gobierno, ni tampoco dentro de alguna región hidrológica prioritaria, o área de importancia para la conservación de las aves.

En todas las etapas del proyecto se contará con mecanismos y personal que realizará la supervisión de las obras y actividades, e implementará el programa de vigilancia ambiental para garantizar el cumplimiento de los lineamientos y regulaciones de protección ambiental, las medidas de prevención y mitigación de impactos y las condicionantes ambientales que señale la autoridad.

De acuerdo con la evaluación de impacto ambiental realizada y las consideraciones plasmadas en esta manifestación de impacto ambiental, se considera que la ejecución del proyecto es ambientalmente viable y compatible con las políticas ambientales, urbanas y de desarrollo económico del municipio de navolato, sinaloa.

En base a lo anterior, se ha determinado que el proyecto, **es viable desde el punto de vista ambiental**, ya que los impactos adversos identificados, la mayoría se pueden minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el proyecto.

CAPITULO VIII.

*IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION
SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.*

VIII.1 Formatos de presentación

A: FORMATOS DE PRESENTACIÓN: SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P, ESTUDIO MIA-P, RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para la obtención de la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental, para la autorización de actividades acuícolas, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 15-05-2013, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción III.

En dicho artículo 28, la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental "...es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones 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 se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. También le aplica el REIA, Artículo 5, inciso L, fracción III.

B. ESTUDIO MIA-P, SU RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO.

1.- Referido a la MIA-P del proyecto: "**Explotación de Sal Marina en el estero de Malacataya**", en un predio ubicado en la localidad Las Salinas de Juan Aldama El Tigre, municipio de Navolato, Estado de Sinaloa, se refiere a la operación y mantenimiento de la infraestructura donde se realizará la extracción de sal de agua marina a través de la acción combinada de energía solar y viento en un área de concesión de **2,677,315.35 m²** ocupadas totalmente por las obras contempladas en dicho proyecto, la maquinaria que se utilizara son: camiones de volteo, caterpillar D-6; para tal efecto se solicita a la SEMARNAT mediante este documento, la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

La información plasmada en la MIA-P tiene como base la identificación de cada uno de los componentes ambientales del sistema ambiental en que se inserta el proyecto, así como la metodología mediante la cual estos fueron reconocidos, para servir de base a la identificación de los impactos ambientales que se generaran con el proyecto.

2.- Se adjunta a esta MIA-P un Resumen Ejecutivo, que consiste en los puntos más importantes contenidos en la Manifestación de Impacto ambiental, por lo que puesto al inicio de éste (pero ser elaborado después de haber culminado el estudio total), tiene el objetivo de que los profesionales

técnicos evaluadores de la SEMARNAT tengan una visión general y sucinta del proyecto, y puedan comprender en la lectura en qué consiste el estudio. En particular este resumen ejecutivo debe cumplir con la misión de expresar brevemente el contenido del total de los apartados en que ha sido dividido de manera operativa la MIA-P, así como los Planos, Anexo fotográfico y demás documentos de apoyo que lo respaldan.

3.- EL ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

MEMORIA USB Y UN CD CON LA INFORMACIÓN ELECTRÓNICA DEL ESTUDIO.

Corresponde a la misma información que se entrega en forma estenográfica (impresa), con el fin de que se pueda socializar a las diferentes instancias de esa dependencia federal la información contenida en el proyecto. En esta modalidad de información electrónica realizada en formato Word, se entrega una copia, a la que se le han suprimido datos que pueden ser de privacidad para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE FLORA Y FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA DE PROYECTO.

La Vegetación.

Recorridos alrededor del proyecto, identificando las especies mediante la técnica de observación directa.

La fauna. La fauna se determinó en base a los recorridos de campo que se efectuaron en el área de estudio donde se observaron huellas, excretas, y nidos de algunos animales silvestres, esto se realizó en la zona de influencia del proyecto.

Previo a los trabajos de campo: se consultó la cartografía del INEGI, los sistemas de información satelitales.

En los recorridos de campo:

La identificación de la fauna terrestre, se realizó por observación directa de campo mediante recorridos en transeptos y realizando encuestas a los pobladores aledaños, se usaron guías de identificación, lográndose registrar **3** grupos faunísticos que fueron aves, reptiles y mamíferos.

VIII.1.1 Planos definitivos

Metodológicamente se elaboraron mediante levantamiento topográfico con estación total (GPT) integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH (US Dept of State Geographer, 2011 Europa Technologies, DATA ISO, NOAA,US. NAVY, NG, GEOBCO).

La estación total utilizada corresponde a la Serie GPT 3200N. Las estaciones totales de la serie utilizada cuentan con capacidad para medir sin prismas hasta 400 metros, aunque en el caso de este proyecto se utilizaron 3 prismas y se tuvo un desempeño hasta por más de los 800 m del sitio donde se montó la estación (GPT) sin ninguna dificultad de recepción. Estas estaciones totales suelen ser usadas en aplicaciones de construcción, así como, de topografía. Y están disponibles en precisiones de 3",5" y 7" segundos de arco, requiriéndose para una eficiencia al 100% el pulido periódico de los cristales de los prismas, así como también la realización de trabajos en días sin bruma.

CARACTERISTICA DE LA GPT UTILIZADA:

Mide hasta 400 metros sin prisma.

Luz guía auxiliar para tareas de replanteo.

Plomada óptica.

Teclado alfanumérico.

Compensador de doble eje.

Memoria interna de 24000 puntos.

Telescopio con 30X aumentos.

Software completamente en español

PLANOS ELABORADOS: **Se anexan**

VIII.1.2 Fotografías

Se anexa memoria fotográfica

VIII.1.3 Videos

No Aplica.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Estos se incluyen en el capítulo IV.

VIII.2 Otros anexos

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

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.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

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

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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 o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

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

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

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

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.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol. III. Trabajo técnico. Vol. 154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.
- BISSET, R. Y P. TOMLINSON (EDS.), 1984. Perspectives on Environmental Impact Assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.
- BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT. 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro_htm).
- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.

- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del planteamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografía.htm).
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografía.htm).
- DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografía.htm).
- ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.
- FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).
- GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html).
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.
- GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
- CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.
- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.
- GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.
- Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO](http://zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO)).
- JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
- KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.
- KRYTER, K. D., 1970. The Effects of Noise on Man. Academic Press. New York.
- KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.
- LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Proyect Appaisal and Physical Planning. Ocasional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.
- LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- MARTÍN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es/negociudad/rda/index.htm).
- MARTÍNEZ CAMACHO, R. , 2001. Evaluación estratégica. Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html](http://zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html)).

- MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C. MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalisation et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagneux.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales. Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.—1c. Trazado de autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.
- MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.
- ODUM, H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.
- OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind51/pbp/pbhtml).
- OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS/OMS publicación científica No. 455. México.
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.