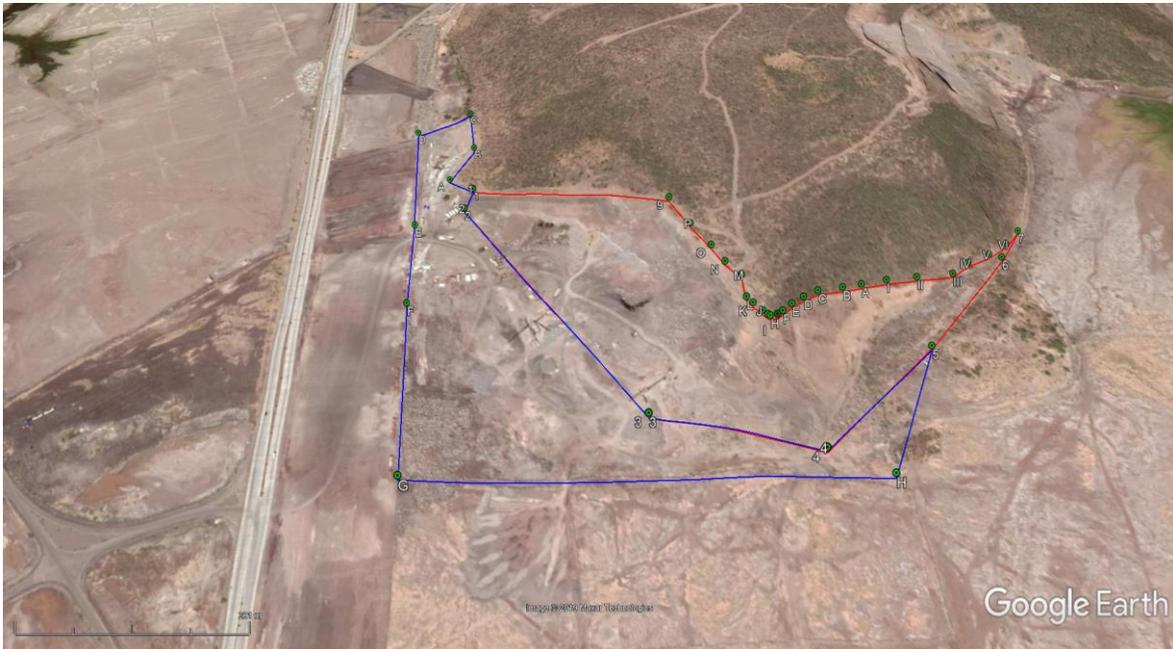


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

"PRIMERA ETAPA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CERRO DEL ITURBE EN EJIDO ROSENDO G CASTRO, AHOME, SINALOA"



UBICACIÓN:

CARRETERA LOS MOCHIS-TOPOLOBAMPO A LA ALTURA DEL
ENTRONQUE HACIA EL MAVIRI EN EL MUNICIPIO DE AHOME, SINALOA.

PRESENTA:



DICIEMBRE DE 2019

CAPÍTULO I.

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

I.1. Datos Generales Del Proyecto.

I.1.1 Nombre Del Proyecto.

“Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa”

I.1.2 Ubicación Del Proyecto.

El sitio del proyecto se ubica en dos poligonales con una superficie conjunta de **196,367.30 m²** en las colindancias de la falda del Cerro del Iturbe, el primer polígono corresponde a **104,783.00 m²** y servirá como sitio de apoyo al Proyecto para colocar las cribas, el comedor, los estacionamientos rústicos, y el almacenamiento del material pétreo ya procesado.

El segundo polígono que corresponde a una superficie de **91, 584.30 m²** corresponde a un sitio semi explotado desde el 2004 con resoluciones de la Subsecretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de Sinaloa.

La ubicación del banco de material pétreo en el Cerro del Iturbe se ubica en la coordenada del Centroides del proyecto UTM DATUM WGS84 ZONA 12 X= 694992.00 m E, Y= 2835416.00 m N por la carretera Topolobampo-Los Mochis S/N a la altura del entronque de la Carretera hacia el Maviri en Topolobampo, Ahome, Sinaloa” descrito en figura.01.

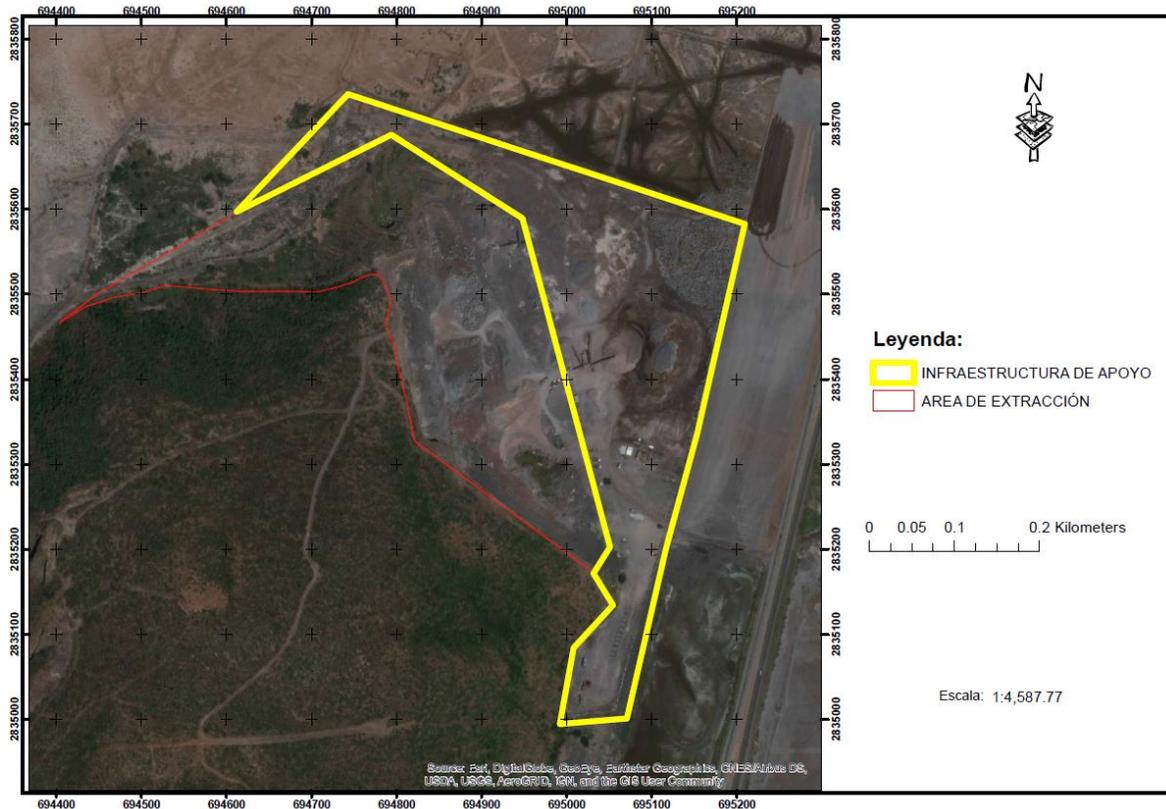


Figura 01. Micro localización del proyecto es en el centroide del proyecto X= 694992.00 m E, Y= 2835416.00 m N en las faldas del Cerro del Iturbe, en el ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa.

I.1.3 Tiempo De Vida Útil Del Proyecto.

El tiempo de vida útil de un proyecto de "Extracción de materiales pétreos en Banco Cerro del Iturbe en una superficie de 91,584.30 m² en ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa, oscila entre los 5 años.

I.1.4 Presentación De La Documentación Legal:

Se adjunta copia de Identificación oficial del Promovente, en anexo 02.

I.2. Promovente.

I.2.1 Nombre O Razón Social.



I.2.2 Registro Federal De Contribuyentes De La Promovente.

[Redacted]

I.2.3 Nombre Y Cargo Del Representante Legal.

[Redacted]

I.2.4 Dirección Del Promovente O De Su Representante Legal Para Recibir U Oír Notificaciones.

[Redacted]

[Redacted]

I.3. Responsable De La Elaboración Del Estudio De Impacto Ambiental.

[Redacted]

I.3.1 Nombre O Razón Social.

[Redacted]

I.3.2 Registro Federal De Contribuyentes O CURP.

[Redacted]

I.3.3 Nombre Del Responsable Técnico Del Estudio.

[Redacted]

I.3.4 Dirección Del Responsable Técnico Del Estudio.

[Redacted]

CAPÍTULO II.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

I.1. Información General Del Proyecto.

Es importante recalcar que el giro de extracción de materiales pétreos en las faldas del Cerro del Iturbe se ha llevado a cabo desde el 2005, primero a nombre del ejido Rosendo G Castro y siempre ha contemplado solo los sitios desnudos (sin vegetación) del Cerro del Iturbe sobre todo de la parte oriente del cerro, posteriormente, en el periodo de 2005-2013 se prosiguió trabajando con prórrogas del resolutivo número SPD-DE-264/2005 (2006,2008,2013) y estas actividades están amparadas con resoluciones de impacto ambiental modalidad general emitido por la Subsecretaria del Medio Ambiente del Estado de Sinaloa. **Se adjuntan Copia de las resoluciones en materia de impacto ambiental emitidas por la Subsecretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Sinaloa, en el Anexo 03.**

En el año 2014 se solicitó una nueva prórroga y la Subsecretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales emitió la respuesta mediante oficio SEDESHU-DNA-DIRA-031/2014 de fecha 26 de marzo de 2014 que textualmente se transcribe:

....Una vez analizada su petición y características del proyecto, informando que la misma es con el propósito de poder cumplir con los términos y condicionantes de dicha resolución anexando memoria fotográfica de las condiciones del sitio, plano del polígono y el acreditamiento del origen legal del predio mediante certificado parcelario número 000000219819 que ampara parcela número 142 Z1 P1/1 del Ejido Rosendo G Castro con una superficie 77-23-21.83 Has, a favor de López Mendivil Martín Guadalupe.

Ahora bien, se determina que de acuerdo a las características del proyecto y prórroga mediante oficio SDSS-DPA-239/2008, de 24 de septiembre de 2008, concediendo un plazo de 2 años, venciéndose en 2010.

Si bien es cierto en el resolutivo con número SPD-DE-264/2005, de fecha 22 de septiembre de 2005, en el término NOVENO establece lo siguiente:

“Noveno. La Secretaria podrá emitir en cualquier momento una resolución en la que modifique o revoque la autorización otorgada si se considera que está en riesgo el equilibrio ecológico o se produjera afectaciones nocivas imprevistas en el ambiente o por incumplimiento de los términos y condicionantes, en cuyo caso se procederá a imponer sanciones correspondientes.”

No obstante, es procedente hacer mención que acorde a la información presentada, y a juicio de ésta Dependencia dichas obras o actividades que realiza la Promovente deberá presentar información actualizada y a detalle de sus actividades de extracción de material pétreo definiendo en tiempo y forma así como un programa para el abandono de las obras o el cese de las actividades.

Así mismo, acorde a lo señalado en los párrafos que antecede **se determina que presente una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad General a esta Subsecretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales** a toda actividad que vaya a realizar en un futuro dentro del proyecto en cualquier de las etapas de operación y mantenimiento y debiendo apegarse a los Reglamentos y lineamientos que le resuelva el H. Ayuntamiento de Ahome y de esta forma se garantice que el mismo se apegue a la normatividad ambiental vigente y verifique su cumplimiento.

Lo anterior, con fundamento en el artículo 24 fracciones IX y X del Reglamento de la Subsecretaría de Desarrollo Social y Humano. **Se adjuntan las resoluciones en el Anexo 03.**

El 18 de agosto de 2014, el Promovente Ing. Martín Guadalupe López Mendivil obtuvo la resolución con vigencia para la regularización de la extracción de material pétreo en el Cerro del Iturbe, en el ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa con número de oficio SEDESHU-DNA-RIA-090/2014. **Se adjuntan las resoluciones en el Anexo 03.**

Con fecha del 13 de julio de 2018, se presenta oficio a la Secretaria de Desarrollo Sustentable, para solicitud de ampliación de vigencia del resolutivo SEDESHU-DNA-DIRA-RIA-090/2014.

Con fecha del 03 de octubre de 2018, se emite requerimiento de información adicional por parte de la Subsecretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Sinaloa como respuesta al oficio de solicitud de prórroga, donde se solicita la constancia de zonificación vigente, donde se haga constar por la autoridad municipal, las disposiciones de los programas de desarrollo urbano en materia de usos de suelo y normas de ordenación aplicables.

Con fecha de 04 de diciembre de 2018, la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Urbano del Municipio de Ahome emitió la constancia de zonificación por concepto de "**Proyecto de embellecimiento**", de acuerdo al CONSIDERANDO Segundo se otorga esta constancia considerando que uso de suelo actual del predio destinado a proyecto de embellecimiento, con fundamento en lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente... en su **capítulo II Distribución** de competencias y coordinación, Artículo 5, donde afirma que son facultades de la Federación:

VIII.- El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia federal

IX.- La formulación, aplicación y evaluación de los programas de ordenamiento ecológico general del territorio y de los programas de ordenamiento ecológico marino a que se refiere el artículo 18 BIS de esta Ley...

Tercero: que en lo dispuesto en el Decreto Municipal publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Sinaloa", con fecha del día viernes 20 de junio de 2008, donde se aprueba el Plan Regional de Desarrollo Urbano Turístico de la Bahía de Topolobampo, Municipio de Ahome, Estado de Sinaloa; el cual nos indica en su mapa E-05 políticas ambientales, que el sitio de estudio se encuentra en una zona denominada como conservación.

Cuarto: Se encuentra en el sitio RAMSAR Santa María- Topolobampo- Ohuira.

Con fecha de 11 de diciembre de 2019, la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Urbano del Municipio de Ahome **emite una segunda constancia** de zonificación con número de oficio 1038/2019-US **para extracción de material pétreo** que se pretende ubicar en una superficie ubicada a la altura de la Carretera Los Mochis-Topolobampo en el Cerro Iturbe, del Ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa, México.

Con base a los antecedentes antes mencionados y a las constancias de zonificación

emitidas por la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Ahome, se concluye y se alega a favor del Promovene que el considerando segundo, que cita al artículo 5 de la LGEEPA en su Fracción VIII, el área de proyecto no corresponde a la categoría de área natural protegida publicadas en la página oficial de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Si bien es cierto que, el Plan Regional de Desarrollo Urbano Turístico de la Bahía de Topolobampo en su mapa E-05 Políticas ambientales estipula que el sitio se encuentra en un área denominada **como conservación**, el Ejidatario Martín Guadalupe López Mendivil **aboga al principio de derechos de la legalidad y no retroactividad de las leyes y normas, y que todos sus demás derechos constitucionales para que se aplique el criterio vinculatorio al oficio Licencia de uso de suelo S.D.U.O.P. 002/2006** ya que la actividad se encuentra vigente ocupando el mismo polígono autorizado ambientalmente antes de los planes de desarrollos del municipio fueran emitidos y que las actividades presentes en el área no fueron tomadas en cuenta al momento de emitir las para considerar áreas de conservación.

También que el proyecto ya se encontrada en operación, antes de la declaratoria en el 2006 del Sitio RAMSAR Sistema Lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira y actualmente la poligonal del presente proyecto se encuentra afectado en un 79% por la poligonal del sitio RAMSAR Santa María-Topolobampo Ohuira, ver figura 02, y se encuentra en los límites de la zona federal, por lo que se ubica en sistemas costeros de marismas de Topolobampo, sin embargo, no se encuentran áreas de manglares ni cuerpos de agua perennes, ya que las obras para realizar la Carretera Los Mochis-Topolobampo modificaron los cuerpos de agua en los años 1980.

Por lo tanto, la Promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) del proyecto "Extracción de materiales pétreos mina Cerro del Iturbe conforme lo establece el Artículo 28, Fracción X "Obras y actividades **en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales**" de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF, 1988), y el Artículo 5, Inciso R); Fracción II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (DOF, 2000), tiene como objetivo el soporte jurídico y técnico para la

autorización en materia de Impacto Ambiental, del proyecto.

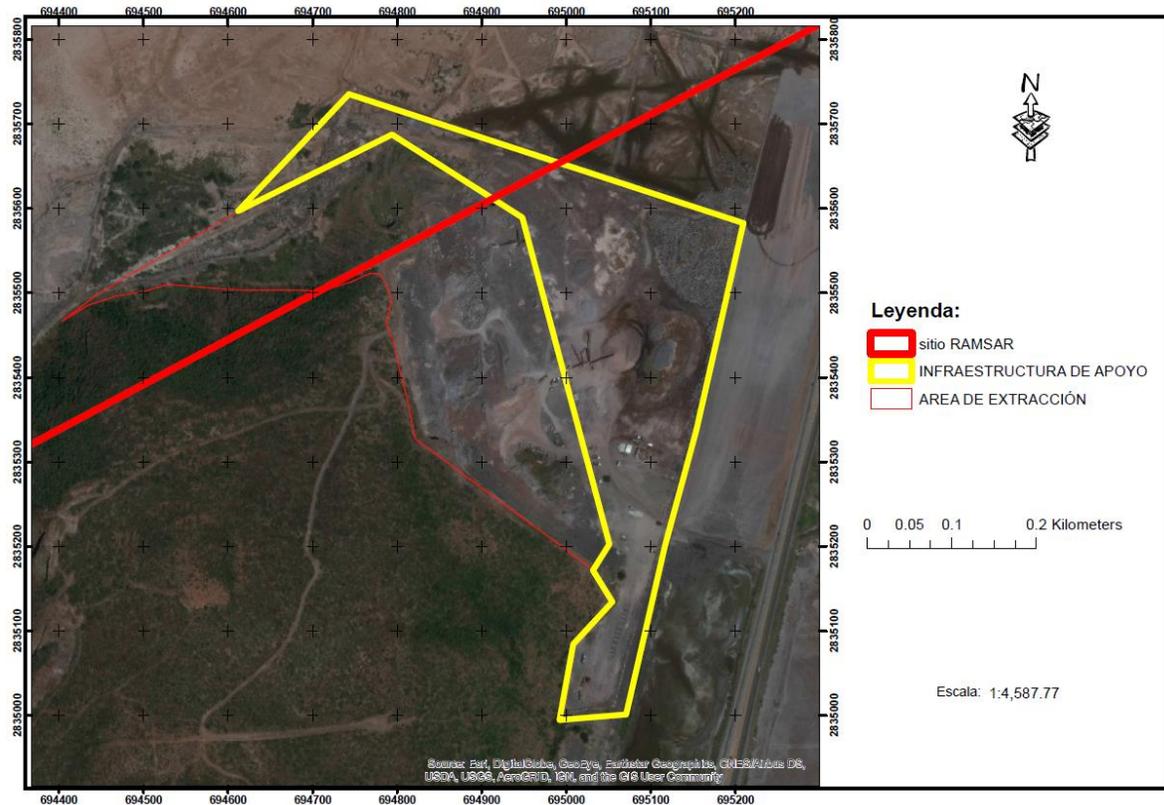


Figura 02. Sitio de proyecto en las faldas del Cerro del Iturbe y la línea de la poligonal del sitio RAMSAR que engloba el 79% de la poligonal del proyecto, quedando fuera del sitio RAMSAR solo el 21% al norte del área de proyecto.

De acuerdo con las obras y actividades del proyecto, este queda tipificado dentro del giro comercial por la extracción de material pétreo de las faldas del Cerro del Iturbe , estimándosele una vida útil de aproximadamente 5 años, bajo un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura para su óptima operación.

El proyecto se ubica al pie del Cerro del Iturbe en el ejido Rosendo G Castro, Municipio de Ahome, Sinaloa, el proyecto ocupará las siguientes áreas (Tabla 1):

Tabla 1 Áreas del proyecto.

Área	Superficie (m ²)
Área de extracción de materiales pétreos	91, 584.30
Área de cribas, campamento y patio de almacenamiento.	104,783.00
Total	196,367.30

II.1.1 Naturaleza Del Proyecto.

El proyecto se considera una actividad de extracción de materiales pétreos a cielo abierto, donde se pretende extraer todas las fracciones de rocas desde las gran tamaño como de las demás fracciones de material pétreo con fines comerciales, para conseguir llevar la etapa de extracción, primero se aflojará el material pétreo por medio de barrenación y detonación de explosivos sobre el corte de explotación en la etapa en turno, para posteriormente ser acarreadas, seleccionadas y procesadas mediante trituración y cribado, para ser comercializadas en primer lugar al público en general y en segundo término ser utilizadas para las actividades de construcción de obras de la misma promovente en los diferentes proyectos productivos en la región, que abarcan desde los giros turísticos, rellenos de terrenos bajos, y las rocas de gran tamaño, podrán ser utilizadas para piedraplen para rellenos y muros de contención en zonas costeras.

En las que solo las fracciones de piedra son las utilizables, el resto de las fracciones (no comercializables) serán utilizadas para etapas de restauración y reforestación del sitio en la etapa final del proyecto.

Clasificación del sustrato que compone el material pétreo en el sitio del proyecto Cerro del Iturbe.

A) Depósitos por macizo rocoso fuertemente fracturado o con diaclasas.

Estos sustratos corresponden a depósitos producto del moderado intemperismo del macizo rocoso, es un suelo residual muy grueso y en fragmentos que permanece sobre el basamento de roca, pertenece a un grupo algo heterogéneo en cuanto a la naturaleza geológica de sus materiales y a sus propiedades variables, granulométricamente se clasifican como bloques, fragmentos o gravas gruesas muy gruesas mal graduadas, de forma lajeado a planar. Esta unidad geológica es un material difícilmente excavable con medios convencionales, requiere aflojar la trabazon de los bloques, que pueden ser con martillos neumáticos o hidráulicos, así como con el uso explosivos. En general, se trata de materiales estables de muy alta permeabilidad, dependiendo de la granulometría y la proporción de finos, sin embargo constituyen el grupo de riesgo casi nula erosionabilidad.

B) Depósitos constituidos de macizo rocosos poco fracturados.

Estos tipos de sustratos corresponden a depósitos producto del nulo a escaso intemperismo del macizo rocoso, es una formación de grandes tamaños mayores de 10 pulgadas de diámetro nominal, este presenta forma de bloques o guijarros muy grueso que constituye el basamento del sitio. Pertenece a un grupo poco heterogéneo en cuanto a la naturaleza geológica y a sus propiedades variables, granulométricamente se clasifican como bloques o fragmentos. Esta unidad geológica es un material muy difícilmente excavable con medios convencionales, requiere barrenación para aflojar la trabazón de los bloques, con martillos neumáticos o hidráulicos, así como con explosivos.

Tabla 02. Etapa de proyecto, superficie y porcentaje respecto al polígono general

Etapa	Superficie m ²	Volumen proyectado m ³	Porcentaje
Sitio 01	91, 584.30	371,037.82	46.63
Sitio 02	104,783.00	0.00	53.37
Total	196,367.30	371,037.82	100%

Se adjunta plano del proyecto, en anexo 04.

II.1.2 Selección Del Sitio.

Para la selección del sitio, se tomó en cuenta las características de la zona ya que se encuentra en una zona de fácil acceso cercano al flujo vehicular por la Carretera Los Mochis-Topolobampo, cuenta con servicios de energía eléctrica y línea telefónica entre otros servicios. Además, la zona en el que se construirá la tienda de conveniencia sufrió modificación en el año 1984-2005, cuando se construyó la carretera Los Mochis-Topolobampo (1990-1992). Por otra parte, la zona de proyecto no se encuentra en un área natural protegida, sin embargo se encuentra dentro del SITIO RAMSAR razón por la que se presenta el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental para cumplir con la Normatividad aplicable al proyecto.

Para La Selección Del Sitio, Se Consideraron Los Sigüientes Criterios:

1). **La propiedad del sitio del proyecto** por parte del representante legal de la promovente.

2). **El sitio del proyecto tiene un fácil acceso**, a través de la carretera Mochis-Topolobampo a una distancia de unos pocos metros, acceso por vía aérea a través del Aeropuerto Internacional Federal del Valle del Fuerte a una distancia de 13 km, acceso por vía férrea a través de la ruta Chihuahua-Pacífico estación Chepe a una distancia de 25 km y acceso por vía marítima a través del Baja Ferri Topolobampo-La Paz.

3). **Criterios Ambientales.** De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) la poligonal del sitio del proyecto, **no se encuentra ubicado** dentro de un Área Natural Protegida (ANP), ni se afectará flora y fauna del sitio, ya que se pretende extraer en sitios sin presencia de vegetación (áreas ya semi explotadas en el pasado).

4). **Criterios Socioeconómicos.** Debido a la necesidad de la generación de empleos que contribuye a la economía del municipio de Ahome y del estado de Sinaloa.

II.1.3 Ubicación Física Del Proyecto Y Planos De Localización.

El proyecto se ubica en México, en el Estado de Sinaloa específicamente en la parte costera al suroeste del municipio de Ahome (polígono rojo, figura 3), colindante a la zona de marismas en un sistema de cerros y lomeríos bajos con una altura menor a los 200 m pertenecientes al ejido Topo Viejo y Rosendo G Castro en la siguiente coordenada del Centroides de la poligonal general del proyecto en la coordenada UTM DATUM WGS 84 ZONA 12 X= 694992.00 m E, Y= 2835416.00 m N, las coordenadas del polígono general del proyecto se describen en la tabla número 03:

El sitio del proyecto se ubica en **196,367.30 m²** por la carretera Topolobampo-Los Mochis S/N a la altura del entronque de la Carretera hacia el Maviri en Topolobampo, Ahome, Sinaloa” en las siguientes coordenadas UTM Datum WGS Zona 12 del Centroides descrito en fig.03.

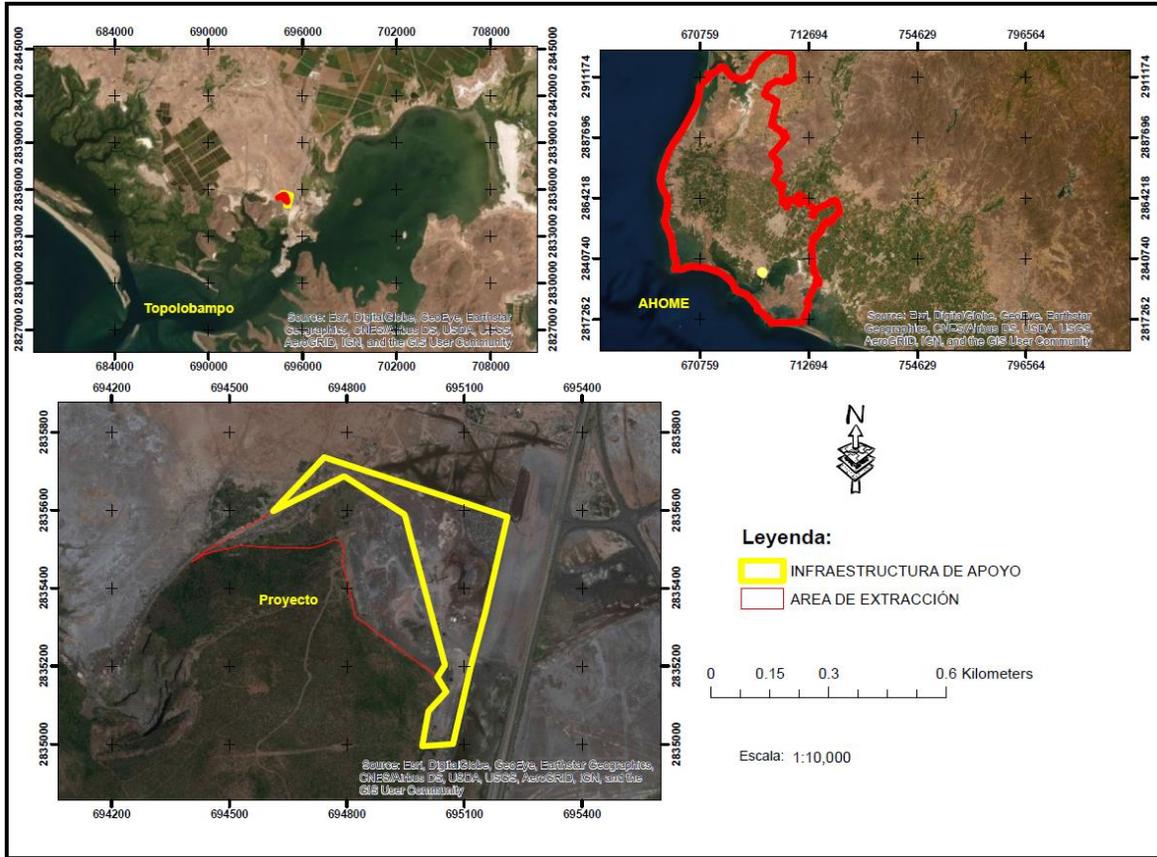


Figura 03. Macro y Micro localización del proyecto es al suroeste del municipio de Ahome a 5 km al norte de Topolobampo en el centroide del proyecto X= 694992.00 m E, Y= 2835416.00 m N en las faldas del Cerro del Iturbe, en el ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa.

Tabla 03. Cuadro de construcción del predio que corresponde al área 1 superficie semi-explotada y de interés

Lado		Rumbo	Distancia	Vértices	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Z 12	
EST	PV				y	x
				3	2835590.00	694948.00
3	2	S14°54'13.57"E	400.47	2	2835203.00	695051.00
2	1	S32°20'50.80"W	35.51	1	2835173.00	695032.00
1	9	N53°41'56.77"W	261.81	9	2835328.00	694821.00
9	P	N10°50'25.10"W	47.85	P	2835375.00	694812.00
P	O	N14°22'53.02"W	40.26	O	2835414.00	694802.00
O	N	N10°07'28.82"W	28.44	N	2835442.00	694797.00
N	M	N22°37'11.51"W	26.00	M	2835466.00	694787.00
M	L	N13°34'13.56"E	29.83	L	2835495.00	694794.00
L	K	N23°57'44.96"W	9.84	K	2835504.00	694790.00
K	J	N26°33'54.18"W	13.41	J	2835516.00	694784.00
J	I	N33°41'24.24"W	7.21	I	2835522.00	694780.00
I	H	N45°00'00.00"W	2.82	H	2835524.00	694778.00
H	G	N90°00'00.00"W	9.00	G	2835524.00	694769.00
G	F	S69°26'38.24"W	8.54	F	2835521.00	694761.00
F	E	S64°58'59.15"W	16.55	E	2835514.00	694746.00
E	D	S71°33'54.18"W	18.97	D	2835508.00	694728.00
D	C	S76°36'27.01"W	21.58	C	2835503.00	694707.00

C	B	N88°12'36.32"W	32.01	B	2835504.00	694675.00
B	A	N90°00'00.00"W	25.00	A	2835504.00	694650.00
A	I	N90°00'00.00"W	34.00	I	2835504.00	694616.00
I	II	S81°28'09.24"W	40.44	II	2835507.00	694576.00
II	III	S57°59'40.62"W	37.73	III	2835512.00	694529.55
III	IV	S81°52'11.63"W	28.28	IV	2835550.00	694524.00
IV	V	S80°08'03.10"W	23.34	V	2835584.33	694568.58
V	VI	N29°21'27.91"W	18.35	VI	2835486.00	694484.00
VI	7	S78°24'28.17"W	79.62	7	2835470.00	694406.00
7	6	N54°41'19.63"E	58.82	6	2835504.00	694454.00
6	5	N87°44'06.88"E	177.13	5	2835598.00	694612.00
5	4	N42°28'52.61"E	241.35	4	2835689.00	694794.00
4	3	SS7°15'53.19"E	183.07	3	2835590.00	694948.00
AREA = 91, 584.305 m²						

Tabla 04. Cuadro de construcción del predio que corresponde al área 2 superficie ya explotada y que se solicita para la operación y mantenimiento de la infraestructura de apoyo como la criba, campamento, bodega, comedor y sitios de estacionamientos rústicos.

Lado		DISTANCIA	v	Coordenadas UTM DATUM DWS84 ZONA 12	
EST	PV			y	x
			1	2835173.00	695032.00
1	2	35.70	2	2835203.00	695051.00
2	3	402.98	3	2835590.00	694948.00
3	4	185.18	4	2835689.00	694794.00
4	5	242.10	5	2835598.00	694612.00
5	H	254.84	H	2835736.00	694743.00
H	G	526.69	G	2835584.79	695210.95
G	F	246.08	F	2835340.88	695154.29
F	E	141.59	E	2835206.05	695117.02
E	D	211.73	D	2835003.00	695071.00
D	C	78.53	C	2834997.00	694993.00
C	B	90.94	B	2835086.00	695009.00
B	A	68.72	A	2835136.00	695055.00
A	1	43.17	1	2835173.00	695032.00
AREA = 104,783.00 m²					

II.1.4 Inversión Requerida

Para llevar a cabo las obras del proyecto, se estima una inversión total de aproximadamente \$10, 000,000.00 (Diez millones de pesos 00/100 M.N.), mismos que serán empleados en la preparación del sitio, construcción de la obra civil y equipamiento.

II.1.5 Dimensiones Del Proyecto.

A) Superficie Total Del Predio (en m²).

El proyecto ocupará una superficie total **196,367.30 m²**, distribuidos de la siguiente manera, las ubicaciones están en coordenadas UTM WGS84:

Desglose Del Área Del Proyecto:

A). Área de extracción del material pétreo del Cerro del Iturbe.

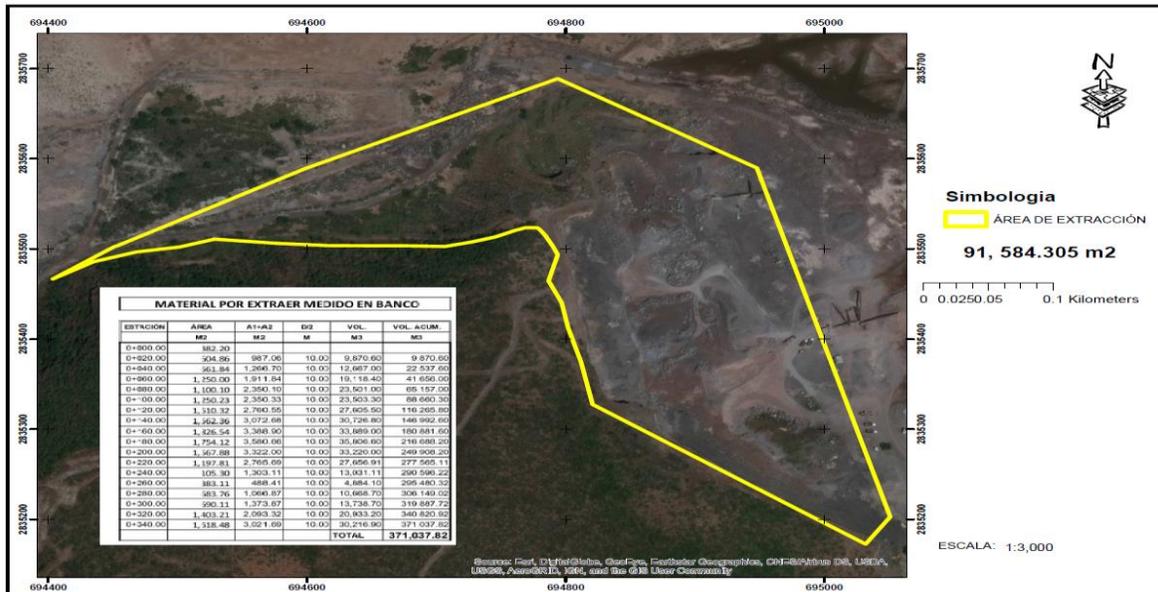


Figura 04. Área de extracción de materiales pétreos en las faldas del Cerro del Iturbe en los sitios sin vegetación primaria del material remanente de las autorizaciones por parte de la Subsecretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Sinaloa.

B). Área de infraestructura de apoyo.



Figura 05. Área de criba e infraestructura de apoyo extracción de materiales pétreos en las faldas del Cerro del Iturbe en los sitios sin vegetación primaria del material remanente de las autorizaciones por parte de la Subsecretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Sinaloa.

Tabla 05. Desglose de áreas con referencia a **207,526.30** m² se describen áreas dentro del local con marquesina y áreas fuera del local.

Descripción	Área (m ²)	Porcentaje respecto a la superficie total del predio.
Área de extracción polígono 1	91, 584.30	46.64
Área de las cribas	4,597.22	2.34
Área del comedor	591.00	0.30
Área de estacionamientos	1,152.02	0.59
Área de oficina temporal	186.75	0.10
Área de confinamiento RME1	657.09	0.33
Área de confinamiento RME2	1,153.66	0.59
Área de confinamiento RME3	11,444.51	5.83
Área de almacenamiento de material pétreo	54,946.10	27.98
Resto del área de polígono 2	30,054.65	15.31
Total	196,367.30	100.00

Nota. El desglose de las aéreas y porcentajes están con referencia a 196,367.30 m²



Figura 06. Distribución espacial de la infraestructura de apoyo y los polígonos del proyecto de extracción de materiales pétreos en las faldas del Cerro del Iturbe en el ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa.

B) Superficie A Afectar (En M² Y %) Con Respecto A La Cobertura Vegetal Del Área Del Proyecto, Por Tipo De Comunidad Vegetal Existente En El Predio (Selva, Manglar, Tular, Bosque, Etc.).

La operación y el mantenimiento del proyecto No afectarán cobertura vegetal, debido a que la vegetación identificada dentro del área del proyecto y sus colindancias, corresponde a vegetación de sucesión secundaria (que crece en época de lluvia), como pastos y algunas leguminosas y se ha trabajado en áreas sin vegetación en las faldas del Cerro del Iturbe.

C) Superficie (En M²) Para Obras Permanentes. Indicar Su Relación (En Porcentaje), Respecto A La Superficie Total.

La infraestructura operativa del proyecto no requiere tener obras permanentes, sino provisionales y rústica como área dos cribas, comedor, estacionamiento, áreas de almacenamiento de fierro viejo, área de almacenamiento de maquinaria y equipo, área de encargado del proyecto y sitios de almacenamiento temporal de materiales pétreos por lo

que se ocupará la superficie de los **104,783.00 m²** que representa el 53.37% de la superficie total propuesta para el desarrollo del proyecto.

II.1.6 Uso Actual De Suelo Y/O Cuerpos De Agua En El Sitio Del Proyecto Y En Sus Colindancias.

De manera general, en el área del proyecto y sus colindancias se pueden identificar los siguientes usos de suelo y ecosistemas:

Al Noroeste del proyecto: Se logra visualizar tres paisajes compuesto por manglar-humedal, marismas costeras y una franja del ejido Rosendo G Castro, se logra visualizar una superficie de 297 hectáreas donde la mayor superficie está constituido por marismas no inundables.

Al Noreste del proyecto: Se logra visualizar siete paisajes compuestos por manglar-humedales, la población del ejido Rosendo G Castro, marismas, carretera Los Mochis-Topolobampo, el panteón del ejido, vías férreas y actividades industriales. Se logra visualizar una superficie de 318 hectáreas donde la mayor superficie está constituido por marismas no inundables y humedales.

Al Suroeste del proyecto: Se logra visualizar seis paisajes compuesto por matorral xerófilo sarcocaulé, humedales con manglares, marismas costeras, carretera Los Mochis-Maviri y Dársena de Topolobampo-CETMAR. Se logra visualizar una superficie de 325 hectareas donde la mayor superficie está constituido por el matorral xerófilo en el sistema de cerros locales. El mangle de las especies mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle cenizo (*Avicennia germinans*) y el puyequé (*Laguncularia racemosa*) elementos más importantes del Manglar están el uso de la madera en el pasado era empleada en construcción es rústicas. Es importante mencionar que el sitio del proyecto no se logró visualizar ningún tipo de plantas de mangle.

Al Sureste del proyecto: Se logra visualizar ocho paisajes compuestos por manglar-humedales, la población de Topolobampo, marismas, carretera Los Mochis-Topolobampo, vías férreas, actividades industriales, PEMEX, la Termoeléctrica y matorral xerófilo sarcocaulé. Se logra visualizar una superficie de 330 hectáreas donde la mayor superficie está constituido por marismas no inundables y actividades industriales.

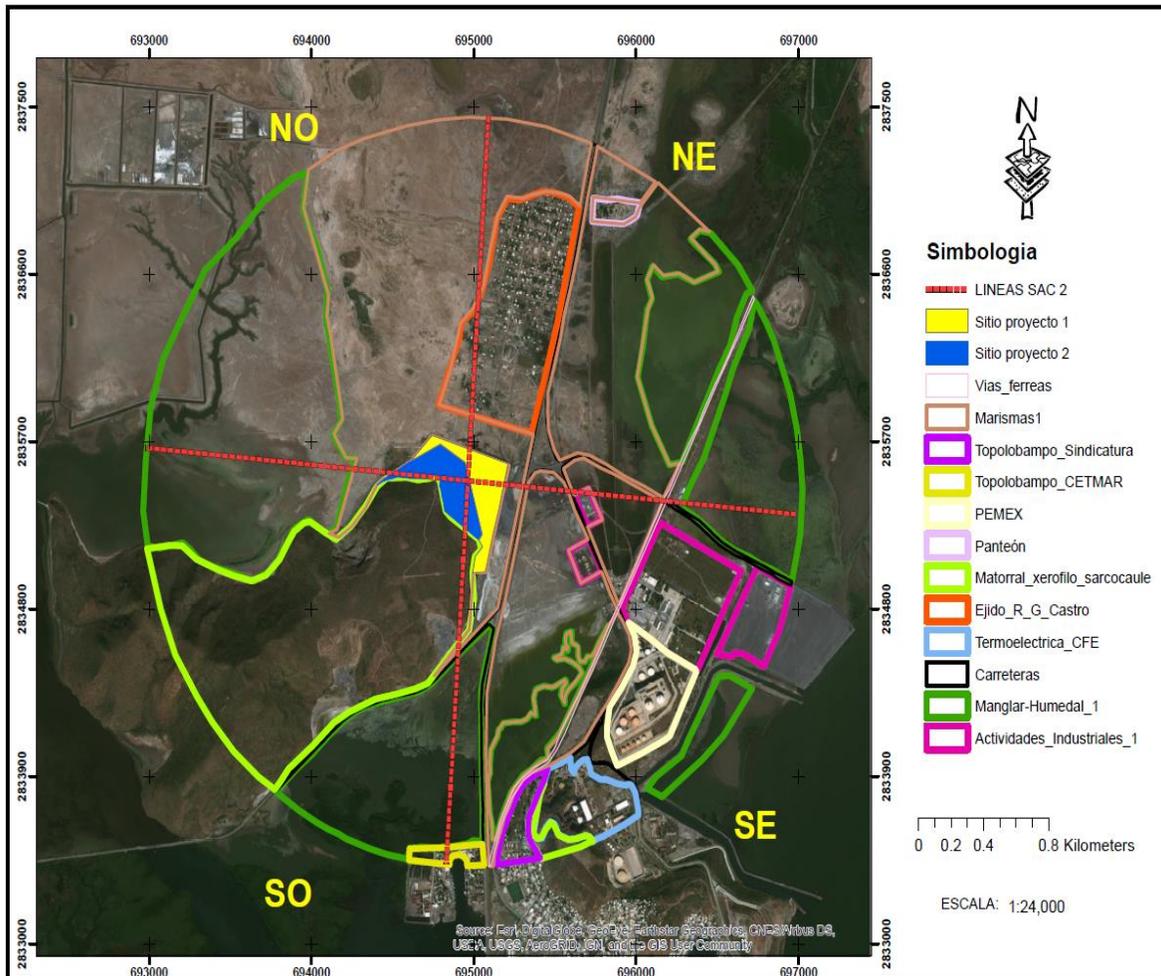


Figura 07. Uso de suelo y ecosistemas colindantes alrededor del área de proyecto en Topolobampo, Ahome, Sinaloa.

II.1.7 Urbanización Del Área Y Descripción De Servicios Requeridos.

La zona donde se ubica el sitio del proyecto, se caracteriza por su condición rústica colindante a la población del ejido Rosendo G Castro que cuenta con línea de suministro de agua potable, a cargo de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Ahome (JAPAMA), por lo que no será necesario llevar a cabo los trabajos de conexión y los trámites necesarios para la contratación del servicio de agua potable y alcantarillado, ya que el proyecto no requiere estos servicios, por ello se contratará una pipa para surtir e agua necesaria para el funcionamiento del proyecto y los residuos fisiológicos de los trabajadores será con la renta de una letrina portátil cuyos residuos serán dispuestos a través de una empresa dedicada a esta actividad.

A un costado del predio, en su límite este, se ubica la carretera Mochis – Topolobampo, en cuyo derecho de vía se ubica la línea de energía eléctrica, a cargo de la CFE. NO Será necesario llevar a cabo los trabajos de conexión a la red eléctrica y los trámites necesarios para la contratación del servicio ante la CFE, ya que actualmente se cuenta con energía eléctrica.

I.2. Características Particulares Del Proyecto.

II.2.1 Dimensiones del proyecto.

Para la explotación del material pétreo se cuenta con una superficie de **91, 584.30** m² con la proyección de una sola etapa, los cuales se desglosan a continuación:

Tabla 06. Etapas de proyecto, superficie y porcentaje respecto al polígono general

Estación	Superficie m ²	Volumen proyectado m ³	Volumen Acumulado m ³
0+000	382.20		
0+020	504.86	9,870.60	9,870.60
0+040	561.84	12,667.00	22,537.60
0+060	1,250.00	19,118.40	41,656.00
0+080	1,100.00	23,501.00	65,157.00
0+100	1,250.23	23,503.30	88,660.30
0+120	1,510.00	27,605.00	116,265.00
0+140	1,562.36	30,726.80	146,992.60
0+160	1,326.54	33,889.00	180,881.60
0+180	1,754.12	35,806.60	216,668.20
0+200	1,567.88	33,220.00	249,908.20
0+220	1,197.81	27,656.91	277,565.11
0+240	105.30	13,031.11	290,596.22
0+260	383.11	4,884.10	295,480.32
0+280	583.76	10,668.70	306,149.02
0+300	590.11	13,738.70	319,887.72
0+320	1,403.21	20,933.20	340,820.92
0+340	1,518.48	30,216.90	371,037.82
Total			371,037.82

Para cumplir con su objetivo, la unidad minera estará integrada por diversas obras e instalaciones que son móviles por lo cual al término del proyecto se retira no requiriendo la construcción de infraestructura, conforme al proyecto, salvo las terrazas y plataformas de operación de la explotación minera a cielo abierto, como se puede observar en las siguientes ilustraciones:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: "Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa"

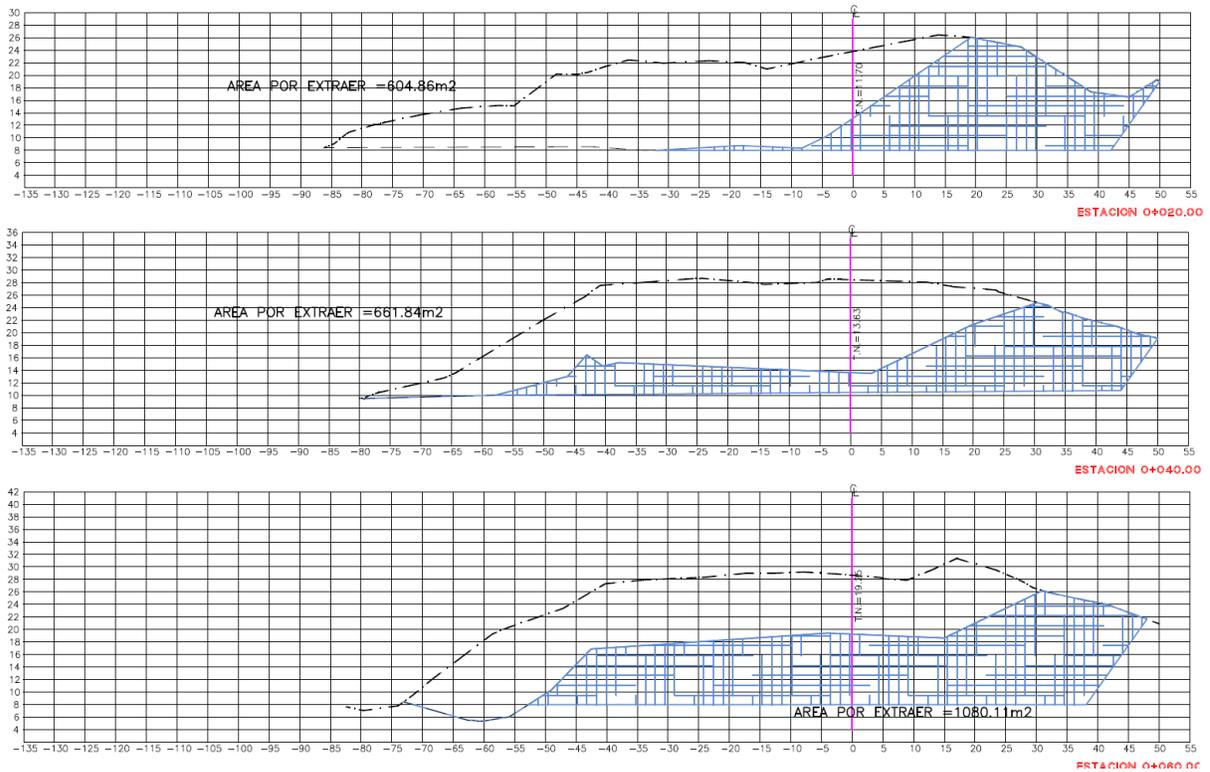


Figura 08. Estaciones de la 0+000 a la 0+060.00 con un volumen de corte de 41,656.00 m³ de material pétreo proveniente de las faldas del Cerro del Iturbe.

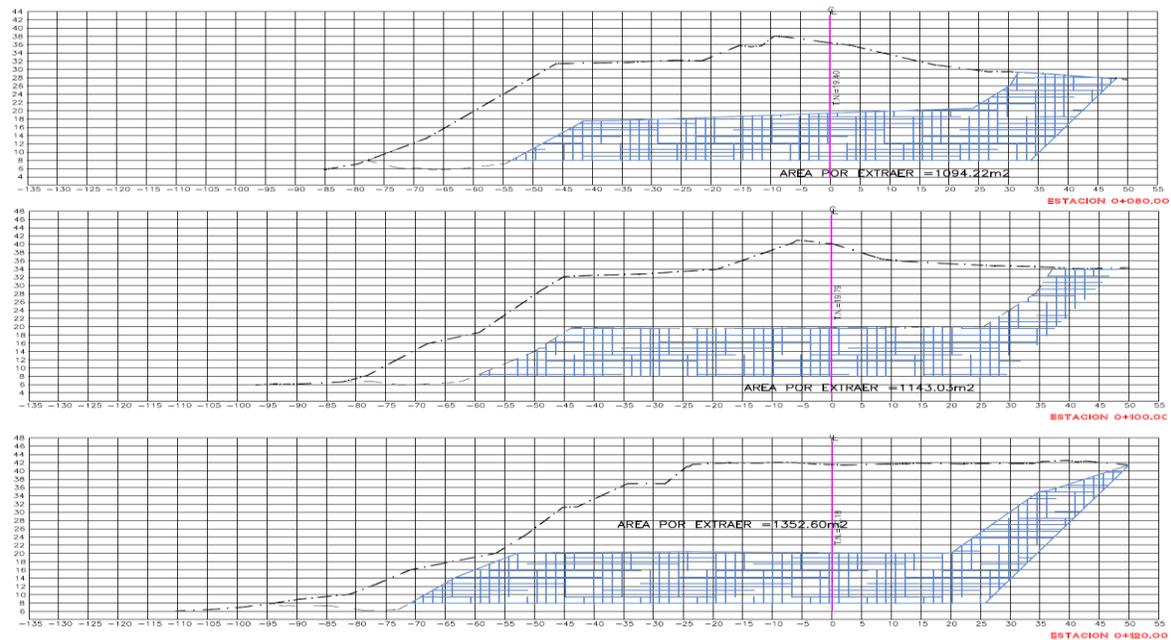


Figura 09. Estaciones de la 0+080 a la 0+120.00 con un volumen de corte de 116,265.00 m³ de material pétreo proveniente de las faldas del Cerro del Iturbe.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: "Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa"

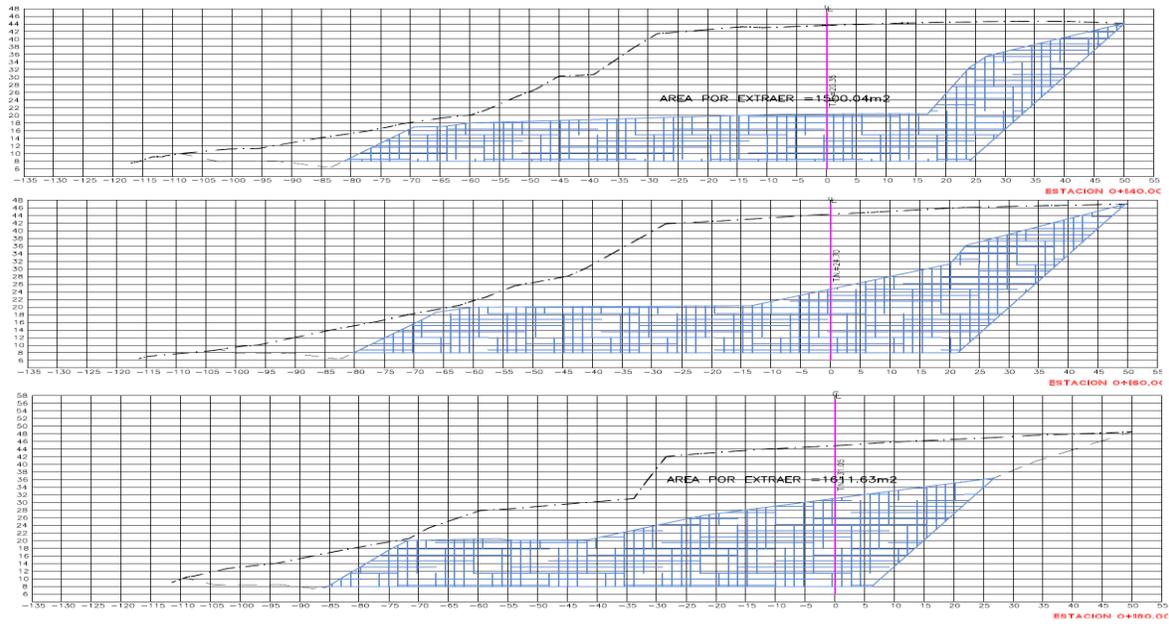


Figura 10. Estaciones de la 0+140 a la 0+180.00 con un volumen de corte de 216,668.20 m³ de material pétreo proveniente de las faldas del Cerro del Iturbe.

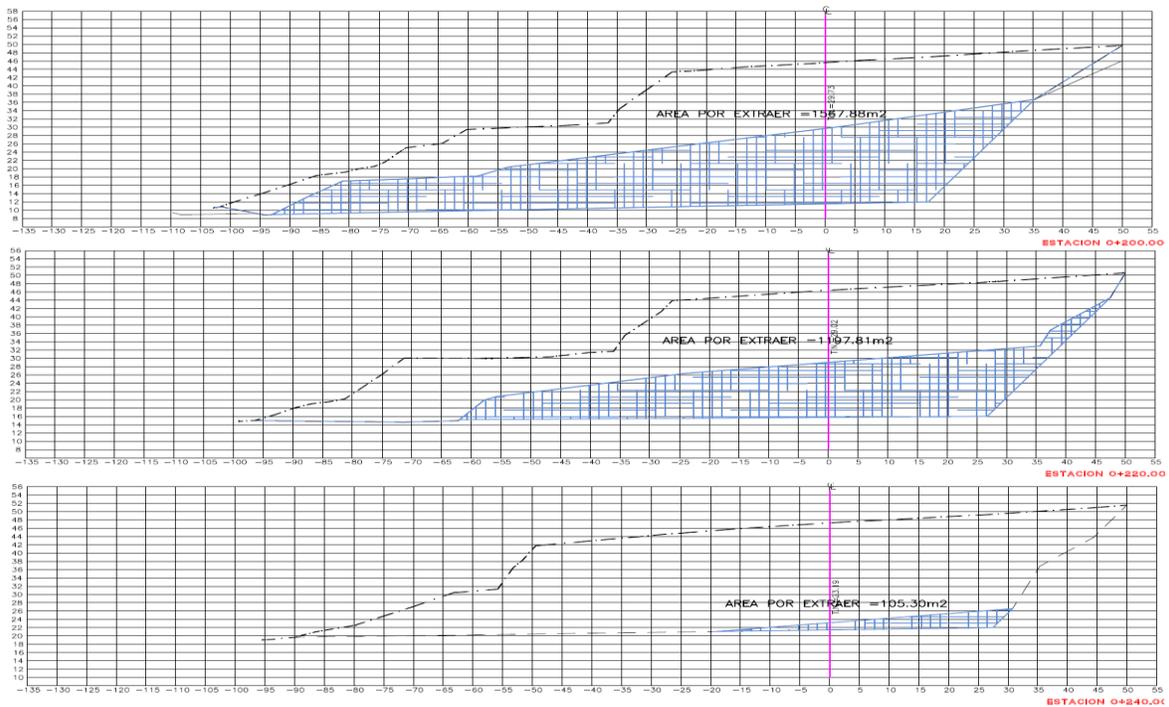


Figura 11. Estaciones de la 0+200 a la 0+240.00 con un volumen de corte de 290,596.22 m³ de material pétreo proveniente de las faldas del Cerro del Iturbe.

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: "Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa"

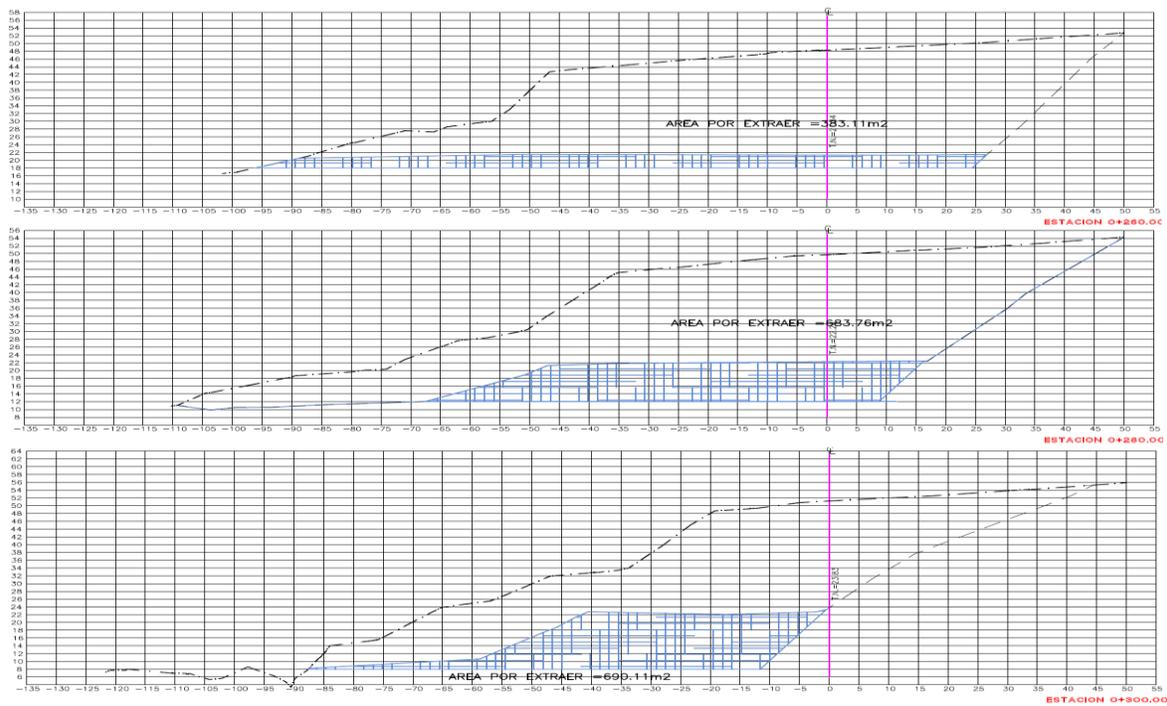


Figura 12. Estaciones de la 0+240 a la 0+300.00 con un volumen de corte de 319,887.72 m³ de material pétreo proveniente de las faldas del Cerro del Iturbe.

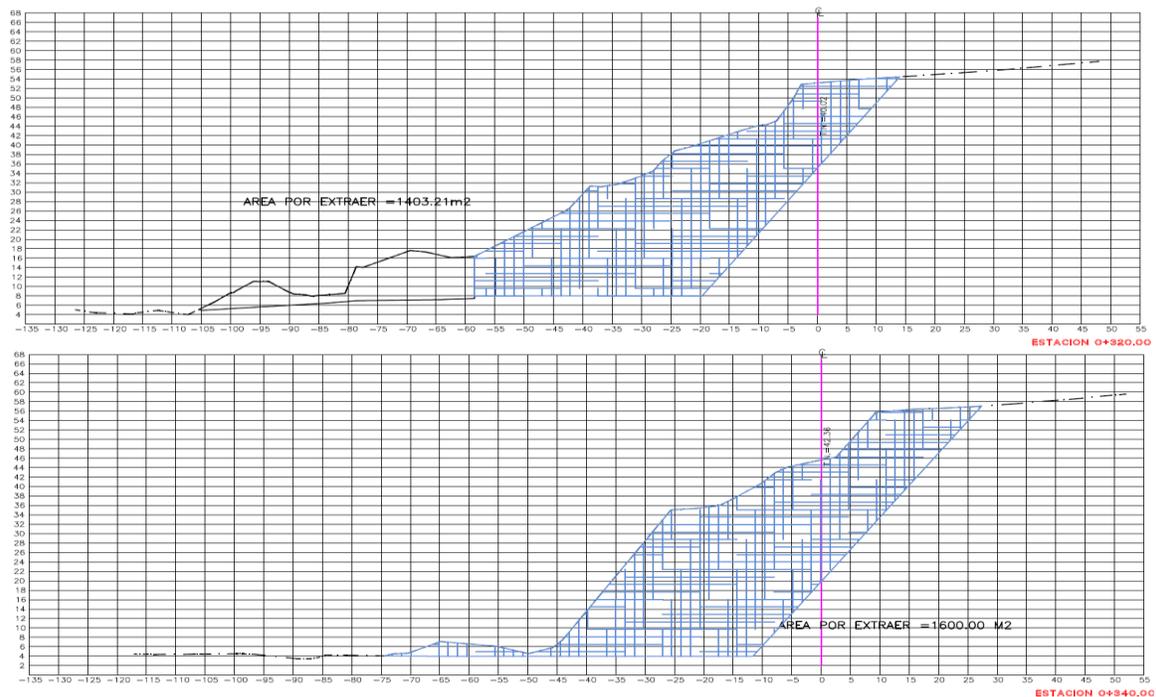


Figura 13. Estaciones de la 0+320 a la 0+340.00 con un volumen de corte de 371,037.82 m³ de material pétreo proveniente de las faldas del Cerro del Iturbe.

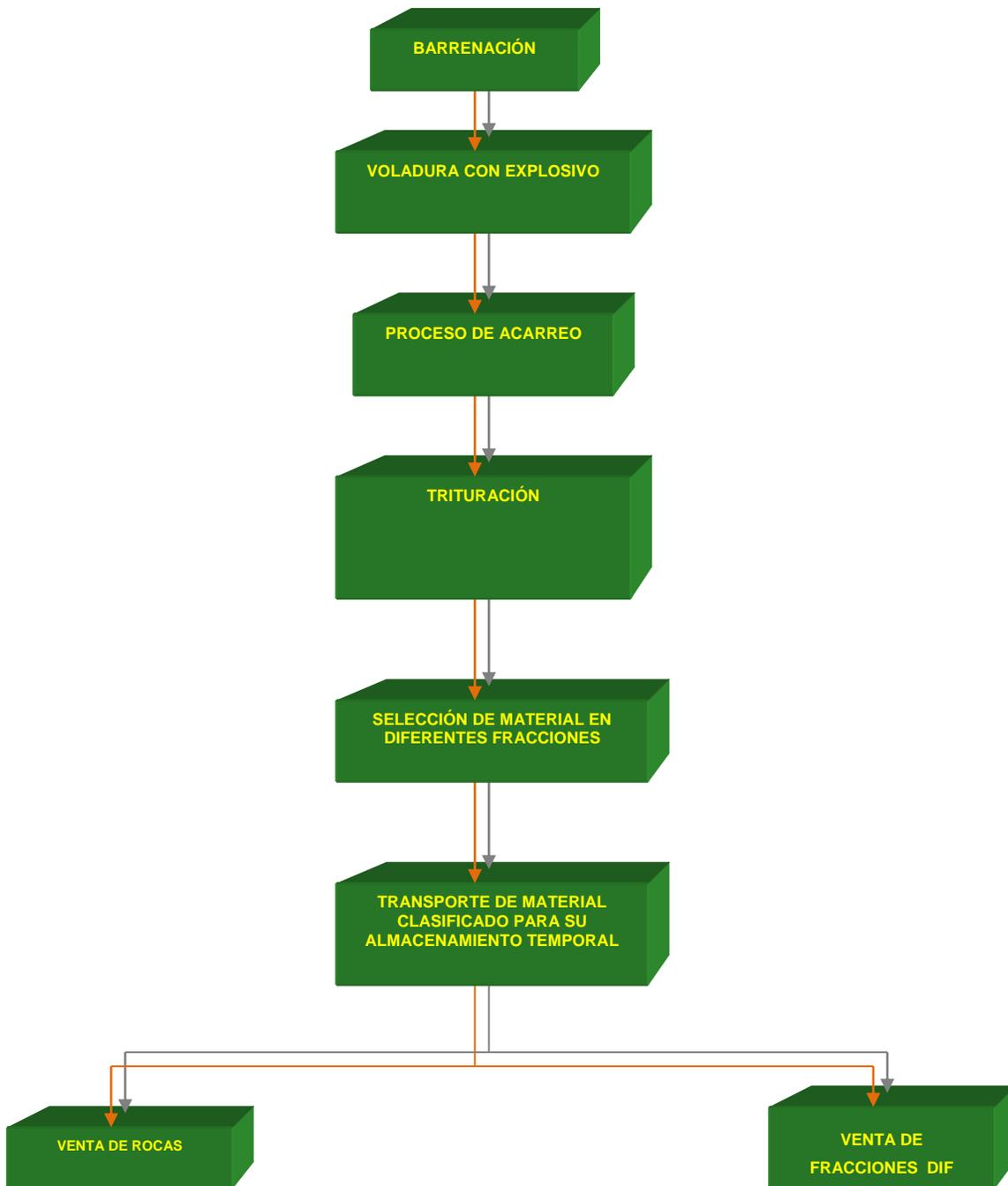
II.2.1 Programa General De Trabajo.

El programa general de trabajo fue calculado para 5 años de extracción de materiales pétreos en el Cerro del Iturbe; las cuales tendrán las siguientes actividades: se realizarán de acuerdo a la descripción del punto anterior, formando barrenación, voladuras y corte de la estación 0+000 (inicio del proyecto) hasta la estación 0+340, cuales irán avanzando paulatinamente realizando la extracción de cada estación, repitiendo año tras año las actividades de extracción hasta concluir el proyecto.

Tabla 07. Programa general de trabajo durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Actividades																												
Meses	Mes 01-02				Mes 03-04				Mes 05-06				Mes 07-08				Mes 09-10				Mes 11-12							
Semanas	1-8				9-17				18-26				27-35				36-42				43-52							
Trámites	■	■	■	■																								
Preparación del sitio					■	■	■	■																				
Barrenación del talud de corte					■	■	■	■																				
Voladura con explosivos					■	■	■	■																				
Corte y extracción					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acarreo del material					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Trituración y cribado					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Almacenamiento y venta					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Diagrama 01. Programa general de trabajo del proyecto en la etapa de operación y mantenimiento de extracción de materiales pétreos.



II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete.

1. Muestreo de flora.

Debido a que las poligonales (tanto el de extracción como el que soportará la infraestructura de apoyo) del proyecto carece de vegetación de tipo primario (árboles y arbustivos de gran porte), ya que en un **100% de la superficies declaradas** carece de vegetación primaria, ya que es un sitio ya modificado que se trabajó en el pasado con autorización de la subsecretaria del Medio Ambiente en el Estado de Sinaloa; y la vegetación que se encuentran en ambientes colindantes al área de proyecto se han excluido del presente trámite y estos representan a los ecosistemas matorral xerófilo, matorral espinoso; para conocer el tipo de flora en la región se llevó a cabo un muestreo general de la vegetación existente en toda el área el área colindante del proyecto, para ello, se delimito los sitios colindantes y se llevó a cabo un registro de las especies arbóreas y de las formas arbustivas, se tomaron datos generales como presencia en el sitio colindante. Se identificó hasta el mínimo nivel taxonómico posible y se incluyeron en tablas para el reporte del presente estudio.

Resultados:

Área con Vegetación en los sitios colindantes al polígono general del proyecto.

Se llevó un conteo general de la vegetación que es posible encontrar en las márgenes exteriores a lo largo de la poligonal del proyecto, a continuación, se presenta la lista completa de especies encontradas colindantes a las secciones 0+000 a la sección 0+354 tomando en cuenta que la vegetación del matorral xerófilo sarcacaule en relación con su cobertura, aunque en ocasiones forman una gran espesura, a menudo están constituidos por árboles espaciados e irregularmente distribuidos (Rzedowski, 1978).



Fotografía 01. Distribución de la vegetación existente en los límites exteriores FUERA del poligonal general del proyecto, la línea poligonal pasa por la orilla incluye formas arbustivas y herbáceas, excepto formas arbóreas.

Tabla 08. Vegetación colindante al área del proyecto a lo largo de la poligonal en la zona suroeste en las márgenes externos del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estrato
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Agave	Suculento
Apocynaceae	<i>Marsdenia edulis</i>	Talayote	Trepadora
Apocynaceae.	<i>Asclepias sp.</i>	Talayotillo	Trepadora
Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	S/N	Arbustivo
Asteraceae	<i>Chromolaena sagittata</i>	S/N	Arbustivo
Bixaceae	<i>Amoreuxia palmatifida</i>	Zaya	Herbácea
Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp</i>	Gallitos	Trepadora
Burseraceae	<i>Bursera laxiflora</i>	Copal	Arbóreo-Arb.
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Torote	Arbóreo-Arb.
Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Echo	Arbóreo-Arb.
Cactaceae	<i>Ferocactus herrerae</i>	Biznaga	Suculento
Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya	Suculento
Cactaceae	<i>Penicereus marianus</i>	Bella noche 1	Herbácea
Cactaceae	<i>Penicereus striatus</i>	Bella noche 2	Herbácea
Cactaceae	<i>Mammillaria dioca</i>	pitayita	Suculento
Cactaceae	<i>mammillaria mazatlanensis</i>	chilitos	Suculento
Cactaceae	<i>Mammillaria scrippsiana</i>	mammillaria red.	Suculento
Cactaceae	<i>Cylindropuntia alcahes</i>	Siviri	Suculento
Cactaceae	<i>Pereskiopsis porteri</i>		Suculento
Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i>	Palo blanco	Arbóreo-Arb
Convolvulaceae	<i>Cuscuta sp.</i>	Parasita	Trepadora

Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	hierba del pollo	Herbácea
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia abutiloides</i>	Ipomea	Trepadora
Curcubitaceae	<i>Ibervillea sonora</i>	Guareque	Trepadora
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Sangregado/Sapo	Arbóreo-Arb
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hindsiana</i>	Zipehui hoja acorazonada	Arbóreo-Arb
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia californica</i>	Zipehui hoja alargada	Arbóreo-Arb
Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>	Vara blanca	Arbóreo-Arb
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>	Sin nombre	Arbóreo-Arb
Euphorbiaceae	<i>Adelia brandegeei</i>	Adelia	Arbustivo
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tomentulosa</i>		Arbustivo
Euphorbiaceae	<i>Manihot angustiloba</i>	S/N	Herbácea
Euphorbiaceae	<i>Ditaxis neomexicana</i>	S/N	Herbácea
Fabaceae	<i>Lysiloma watsonii</i>	Mauto	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Coursetia glandulosa</i>		Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Desmanthus covillei</i>	Mautillo	Arbustivo
Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i>	Brea	Arbustivo
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brasil	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Acacia acatensis</i>	Acacia	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Acacia cochliacantha</i>	Huinolo	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Palo colorado	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Mimosa distachya var. laxiflora</i>	Gato	Arbustivo
Fabaceae	<i>Caesalpinia palmeri</i>	Palo piojo	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Acacia sp.</i>	Leguminosa	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Coloradillo	Arbóreo-Arb
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria macdougalii</i>	Ocotillo	Arbóreo-Arb
Loranthaceae	<i>Psittacanthus sonora</i>		Parasita
Malpighiaceae	<i>Cottisia californica</i>		Trepadora
Malvaceae	<i>Abutilon abutiloides</i>	Malva común	Arbustivo
Malvaceae	<i>Ayenia compacta</i>	Malvilla	Arbustivo
Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	Malva de la sierra	Arbustivo
Nyctaginaceae	<i>Salpianthus macrodontus</i>	Guayavia	Arbustivo
Passifloraceae	<i>Passiflora arida</i>	Flor de la pasión	Herbácea
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	Pasto aguja	Herbácea
Poaceae	<i>Bouteloua aristidoides</i>	Pasto de cabra	Herbácea
Poaceae	<i>Distichlis littoralis</i>	Pasto salado	Herbácea
Poaceae	<i>Setaria liebmanni</i>	Pasto	Herbácea
Poaceae	<i>Pennisetum ciliare</i>	Buffel	Herbácea
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>		Herbácea
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	San miguelito	Trepadora
Pteridaceae	<i>Cheilanthes sp.</i>	Helecho	Herbácea
Rubiaceae	<i>Randia thurberi</i>	Papachio	Arbustivo
Santalaceae	<i>Phoradendron californicum</i>	Muerdago	Arbustivo
Sapindaceae	<i>Cardiospermum tortuosum</i>	huevo cochi	Herbácea
Solanaceae	<i>Lycium richii</i>	Pica culo	Arbustivo
Solanaceae	<i>Solanum amazonium</i>	Mala mujer	Herbácea
Sterculiaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	Melochia	Arbustivo
Talinaceae	<i>Talinum sp.</i>		Herbácea
Verbenaceae	<i>Lippia sp.</i>	Oregano	Arbustivo
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Arbustivo
vitaceae	<i>Cissus sp.</i>		Trepadora

<i>Vitaceae</i>	<i>Parthenocissus sp.</i>		<i>Trepadora</i>
<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Guaiaacum coulteri</i>	<i>Guayacan</i>	Arbustivo

Se han reportado en otros sitios a lo largo del Cerro del Iturbe en la cima la presencia de la especie Guayacán (*Guaiaacum coulteri*), *Penicereus marianus*, *Mammillaria dioca* y *Amoreuxia palmatifida* son arbustos y herbáceas que tiene estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, la ejecución del presente proyecto, no afectará flora de las márgenes superiores del Cerro del Iturbe.

También existe evidencia de presencia de herbáceas que crecen en época de lluvias, y que al momento de la visita de campo para el levantamiento florístico estaban presentes; entre las que podemos mencionar: pasto (familia poaceae), bledos (*Amaranthus hybridus*), verdolaga (*portulaca oleracea*) entre otras que se observan solo en la temporada de lluvias (agosto y septiembre).

Área sin vegetación primaria y secundaria nativa.

Lo conforma un área de **91, 584.30 m²** que representa el 100 % del área de extracción de materiales pétreos y el 46.63% del área total del proyecto, se caracteriza por tener superficies bien definidas en las poligonales de la etapa 1 y 2 en todo el eje del proyecto

2. Muestreo de fauna

Se llevó a cabo un censo visual en campo de la fauna tanto dentro del área de proyecto como en las márgenes izquierda y derecha colindante al sitio del proyecto, se puntualizaron los muestreos en tres aspectos: presencia física del componente de fauna, presencia y/o ausencia de excretas y pelaje y comunicación personal de los lugareños mismos que brindaron información valiosa que fue tomada en cuenta para el presente reporte.

Resultados obtenidos en Campo.

Se logró observar y registrar en campo organismos de diferentes tipos de especies de fauna en las colindancias externas al área total del proyecto (**196,367.30 m²**), los cuales la gran mayoría pertenecen a la clase de los insectos y aves, con escasos conteos de mamíferos, reptiles, anfibios. A continuación, se enumera la fauna comúnmente

observada en campo y la información recopilada de fuente proporcionada de los lugareños:

A continuación, se enumera en:

Tabla 09. Fauna reportada y observada habita en los sitios y lugares adyacentes al área del proyecto.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	OBSERVADA	STATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves			
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero	Reportada	No
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate	Reportada	No
<i>Callipepla gambelli</i>	Cuichi	Reportada	No
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion	Reportada	No
<i>Caragyps atratus</i>	Zopilote	Presente	No
<i>Colombiana passerina</i>	Tortolita	Presente	No
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Reportada	No
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Presente	No
Reptiles			
<i>Sceloporus sp</i>	Lagartijas	Presente	No
Cnemidophorus communis	Huicos	Reportada	Pr
Ctenosaura pectinata.	iguana	Reportada	A
Mamíferos			
<i>Dasypus sp</i>	Armadillos	Reportada	No
<i>Procyon lotor</i>	Mapaches	Reportada	No
<i>Lepus callotis</i>	Liebre	Presente	No
<i>Sylviagus audubonii</i>	Conejo	Presente	No
<i>Peromyscus sp</i>	Ratón	Presente (nidos)	No
<i>Rattus sp.</i>	Rata	Presente (nidos)	No
<i>Tamias sp.</i>	Ardilla	Reportada	No
Insectos			
<i>Scolopendra sp</i>	Ciempiés	Reportada	No
<i>Hidrophilus sp.</i>	Escarabajos	Reportada	No
<i>Chloealtis sp.</i>	Saltamontes	Reportada (lluvias)	No
<i>Diptera simuliidae</i>	Jején	Reportada	No

<i>Solenopsis sp.</i>	Hormigas	Presente (Abundantes)	No
<i>Aedes sp., Culex pipiens, Anopheles sp.</i>	Moscas, mosquitos	Presente (abundantes)	No
<i>Apis mellifera</i>	Abejas	Presente (abundantes)	No
<i>Limenitis archippus sp</i>	Mariposas	Presente (abundantes)	No

Ausente /rara= no se encontró en el sitio del proyecto y no ha sido observada por lugareños.

Ausente/Común= no se encontró en el sitio del proyecto, pero ha sido observada por lugareños.

Presente (abundantes)= Existe un número considerable que por su movimiento rápido y errático es difícil cuantificar.

Presente (n)= Se observó directamente el ejemplar.

Pr= Sujeta a protección especial

A= amenazada

Se ha reportado en otras partes del Cerro del Iturbe, la presencia de dos especies de reptiles *Ctenosaura pectinata* y *Cnemidophorus communis*, una con estatus de protección especial (Pr) y la otra con estatus de amenazada (A) en la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo dentro del polígono general del presente proyecto, no se lograron visualizar ni registrar estas dos especies, y que no son susceptibles a muertes por encuentros antropogénicos debido a que tienen un desplazamiento rápido, poseen estrategias de escape y migración a zonas más tranquilas; se notificara a PROFEPA cuando un organismo sea capturado dentro del polígono general, y las especies capturadas serán reubicadas a un sitio con las mismas características biológicas del sitio del proyecto arriba del proyecto, de los resultados de la posible reubicación se darán informes semestrales de avances y resultados.

II.2.2 Preparación del sitio.

La preparación del sitio de extracción de materiales pétreos consistirá en limpiar la cubierta vegetal (formas herbáceas que nacen en época de lluvia) con el fin de evitar la mezcla con el material pétreo de interés, estas actividades se realizaran previo a la barrenación y voladura de las Secciones 0+000 a la 0+340 de corte y la extracción del material para ello se enfocarán en el método mecánico (uso de pailoders y carros de carga). A su vez, se utilizaran caminos existentes para las actividades de alimentación de las cribas trituradoras con el mismo volumen de material pétreo diario extraído que conducirán al sitio temporal de almacenamiento del material pétreo procesado.

II.2.3 Construcción de obras.

No se pretende llevar a cabo construcción de obras permanentes sobre el polígono general del proyecto (Polígono 1 y 2), ya que la infraestructura existente ya está instalada

desde 2005 con resoluciones de impacto ambiental Modalidad general emitidos por la Subsecretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Sinaloa.

El proyecto de extracción de materiales pétreos conlleva varios pasos para su obtención, a continuación, se describen a detalle:

A). Extracción de material del material pétreo.

La extracción del material pétreo se realizará de acuerdo a la estimación de volumen de las secciones transversales descritas en el proyecto de extracción, ver planos adjuntos en el anexo 04.

El material pétreo se extraerá del Cerro del Iturbe realizando cortes ordenados para ello se utilizará una barrenadora de marca Track Drill Modelo SM590 INGERSOLL RAND, que taladrará en la roca un orificio a un profundidad de corte requerido, posteriormente se colocará un explosivo, ver figura 13b.

Tabla 10.- Equipo utilizado en la etapa de extracción de materiales pétreos.

MAQUINARIA EN CERRO ITURBE				
N° EC.	EQUIPO	MODELO	MARCA	CAPACIDAD DE BOTE
M-084	CARGADOR 950H	950H	CATERPILLA	3.5 MTS. CUBICOS
M-169	EXCAVADORA 336DL	336DL	CATERPILLA	2.10 MTS. CUBICOS
M-202	TRACK DRILL	SM590	INGERSOLL RAND	
	CIRCUITO DE TRITURACION			
	MUELA			
	CONO			
	CRIBA			



Figura 13b. Perforación tipo en las faldas del Cerro Iturbe, esta imagen corresponde a una publicación de la Universidad Politécnica de Madrid, España de un manual “perforación y voladuras en la minería.”

La perforación y voladura es una técnica aplicable a la extracción de roca en terrenos competentes, donde los medios mecánicos no son aplicables de una manera rentable. Así, partiendo de esta definición, este método es aplicable a cualquier método de explotación, bien en minería, bien en obra civil, donde sea necesario un movimiento de tierras. La técnica de perforación y voladura se basa en la ejecución de perforaciones en la roca, donde posteriormente se colocarán explosivos que, mediante su detonación, transmiten la energía necesaria para la fragmentación del macizo rocoso a explotar.

Posteriormente se extrae el material fragmentado y es conducido en camiones de carga para alimentar al circuito de trituración compuesto por un cono alimentador, la muela de trituración y una cribadora para separar las fracciones obtenidas. [Ver planos de cálculo de áreas y volúmenes \(Anexo 04\).](#)

B). Transporte de material pétreo.

El transporte del material pétreo desde el sitio del banco hacia la criba-trituradora se realizará con camiones de carga de 21-40 m³ propiedad de la misma promovente, para cargarlos se utilizará para una excavadora 336 DL marca Caterpillar y un cargador frontal 950 H de 3.5 m³

Posteriormente las rocas de mayor tamaño y las diferentes fracciones comerciables serán cargadas y transportadas por camiones de volteo hacia el almacenamiento temporal para la venta al público en general.

C). Compra-venta de material pétreo.

Esta actividad de compra venta se realizará en el área de extracción del material pétreo, y como primer paso es la solicitud de material pétreo ó de rocas de mayor tamaño, consecutivamente se le da la orden al operador del cargador frontal 950 H de 3.5 m³ y se vierte al camión de volteo propiedad del comprador. Por último, la elaboración de facturas se realiza en la oficina de la Promovente, ubicada en su domicilio fiscal.

A continuación, se describen los pasos para realizar la compra venta del material.

- Solicitud de material
- Orden de extracción de material al operador del cargador frontal
- Depósito del material en camión de volteo.
- Elaboración y recepción de factura en oficinas del domicilio fiscal.

Nota: El mantenimiento de maquinaria y equipo se dará los días sábado, fuera del área de proyecto en talleres de servicios autorizado. En cuanto al mantenimiento del baño portátil, estará a cargo del prestador de servicio externo.

II.2.4. Etapa de abandono de sitio (post-operación).

La Promovente no cuenta con un programa tentativo de abandono del sitio como tal, ya que cuenta con la propiedad legal del sitio. No obstante, se cumplirá cabalmente con los lineamientos normativos y ambientales de la secretaria mediante el Resolutivo de Impacto Ambiental por la actividad de extracción de materiales pétreos, principalmente con los cumplimientos de las medidas de mitigación tanto de la flora como de la fauna que pudiera transitar los sitios del proyecto.

II.2.5. Utilización de explosivos.

El proyecto requiere de la utilización de explosivos para realizar los cortes para extraer el volumen proyectado en cada una de las secciones transversales del proyecto.

Los explosivos son sustancias químicas con un cierto grado de inestabilidad en los enlaces atómicos de sus moléculas que, ante determinadas circunstancias o impulsos externos, propicia una reacción rápida de disociación y nuevo reagrupamiento de los átomos en formas más estables. Esta reacción, de tipo oxidación-reducción, es inducida térmicamente por los llamados “puntos calientes”, se conoce con el nombre de detonación y origina gases a muy alta presión y temperatura, los cuales generan a su vez una onda de compresión que recorre el medio circundante. De esta forma, la energía química contenida en el explosivo se transforma en la energía mecánica de esa onda de compresión. Cabe señalar que en contra de lo que pudiera imaginarse, no es cuantitativamente importante (por ejemplo, un kilogramo de explosivo contiene aproximadamente una décima parte de la energía contenida en un litro de gasolina). La clave que le proporciona su singular poder expansivo es su capacidad de liberarla en un corto espacio de tiempo. La onda de compresión se genera por el aumento de volumen que sufren los productos de reacción en forma gaseosa, de manera que se dispone de energía mecánica suficiente y aplicable a la fragmentación de rocas, convirtiéndose en un elemento clave en minería y en todo tipo de excavaciones en roca.

II.2.6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos.

Los residuos generados por los trabajadores del proyecto, serán colocados en depósitos y posteriormente transportados por la Promovente a donde lo indique la autoridad municipal. Mientras que los desechos de baños portátiles serán dispuestos por la empresa que brinda el servicio de renta de estos.

Por otra parte, no se contempla la generación de residuos peligrosos dentro del área del proyecto, ya que el mantenimiento de unidades se realizará fuera del polígono y estará a cargo de empresas dedicadas a brindar este tipo de servicios (**Se anexa Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, Anexo 05**). Sin embargo, la Promovente está consciente de la posibilidad de algún accidente con este tipo de residuos, por lo que, en

caso de presentarse, el promoviente se encargara de disponerlos de acuerdo a normatividad.

Emisiones a la atmósfera:

Las emisiones a la atmósfera provenientes del escape de la maquinaria y vehículos utilizados para la realización del proyecto, los cuales estarán controladas con el mantenimiento preventivo y correctivo que se brindara oportunamente; evitando rebasar los límites máximos permisibles de las normas aplicables. Además de que se trabajara de lunes a viernes, 8 horas de luz de día y que las cualidades ambientales de la zona son aptas para asimilar y dispersas dichas emisiones, considerando que este indicador de impacto es bajo.

Efectos de los explosivos en el medio ambiente:

Los humos residuales son el conjunto de productos gaseosos resultantes de la reacción de detonación del explosivo entre los que se hallan vapores nitrosos (NOx), vapor de agua, monóxido de carbono (CO) y anhídrido carbónico (CO₂). Los explosivos industriales poseen una composición tal que las reacciones químicas que se producen generan humos de voladura de limitado contenido en gases nocivos (CO y NOx), lo que indica que se produce una reacción química completa. No obstante, dado que, en general, las condiciones de aplicación se apartan de las condiciones teóricas, el nivel de gases tóxicos (CO, NOx, etc.) generados en las voladuras es elevado, pudiendo ocasionar molestias e incluso graves intoxicaciones a las personas. Por ello nunca se debe acceder a las inmediaciones de un frente después de una voladura, sin tener la seguridad de que se han ventilado los gases producidos en la misma, bien por medición directa o cálculo.

Contaminación por ruido.

La intensidad de ruido en el área de extracción estarán en función de los motores de la maquinaria utilizada para la extracción, pronosticando que con el mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a la maquinaria, los niveles de ruido que se emitirán estarán en un rango de los 70 a 90 dB, por lo cual los trabajadores estarán provistos con el equipo de protección personal correspondiente a cada una de sus actividades, además

de que el horario que se ha establecido para realizar las actividades no perturbará a la comunidad faunística que pudiera transitar esporádicamente en el área del proyecto.

Una parte de la energía liberada en las voladuras, se transmite a la atmósfera dando lugar a una onda de sobrepresión que se propaga a través del aire. Este incremento de presión se produce principalmente por los gases liberados en la detonación, pero también por el movimiento de los fragmentos de roca al desplazarse y del terreno al vibrar con la voladura.

Sin embargo las condiciones atmosféricas pueden influir de forma notable tanto en el nivel de ruido como en su distribución espacial, ya que las ondas sonoras se desvían con el gradiente de temperatura siguiendo la "ley de la refracción"

De esta forma, como la velocidad del sonido en el aire varía en el mismo sentido que su temperatura, en circunstancias normales en las que la temperatura disminuye con la altitud, los rayos sonoros se desviarán hacia arriba y el ruido se disipará hacia la atmósfera. En cambio, si ocurre al contrario, fenómeno que se conoce con el nombre de "inversión térmica", los rayos se desvían hacia abajo y el ruido se reflejará hacia el suelo.

Algunas de las medidas que pueden adoptarse para aminorar esta onda aérea son las siguientes:

- ✓ Evitar la detonación de cordón detonante o cartuchos de explosivo al aire libre o sin un grado de confinamiento suficiente.
- ✓ Realizar un retacado eficaz y de suficiente longitud.
- ✓ Evitar las posibles fugas de gases por fracturas o grietas.
- ✓ Reducir al mínimo la cantidad de explosivo que detona simultáneamente y evitar la superposición de las ondas procedentes de los distintos barrenos utilizando tiempos de retardo entre los mismos que superen el valor $2S/c$, siendo "S" la separación entre barrenos y "c" la velocidad del sonido en el aire.
- ✓ Aplazar la voladura cuando las condiciones climáticas sean adversas (cielo nuboso o con niebla, vientos fuertes o en el momento del día en que la temperatura está descendiendo).

II.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Para el manejo de residuos orgánicos e inorgánicos se contará con depósito de basura para su posterior traslado a donde lo indique la autoridad municipal competente en la materia.

En la zona del proyecto no se cuenta con red de drenaje, por lo que, las aguas residuales de baños portátiles se les dará mantenimiento mediante empresa contratada para brindar el servicio.

II.2.8. Otras fuentes de daños.

Debido a la naturaleza del proyecto, no se contemplan otros daños relacionados con la actividad de extracción de material pétreo. Sin embargo, el área de proyecto se ubica, dentro de la zona de influencia de huracanes de modo que existe una posibilidad de daños por desastres naturales (inundaciones)

II.2.9. Generación, Manejo Y Disposición De Residuos Sólidos, Líquidos Y Emisiones A La Atmósfera.

En la etapa de selección y preparación del sitio no se generarán residuos de ningún tipo, NO OBSTANTE Durante la etapa operación y mantenimiento del proyecto se generarán una serie de residuos no peligrosos y peligrosos los cuales son descritos en la tabla 11 y la tabla 12.

Tabla 11. Residuos en la etapa de operación.

Residuo	Estado físico	Tipo de residuo	Manejo	Disposición
Polietileno	Sólido	NP	Separación	Reciclaje
Cartón y papel	Sólido	NP	Separación	Reciclaje
Envases de plásticos	Sólido	NP	Separación	Reciclaje
Aguas residuales (sanitarios, comedores).	Líquido	NP	Disposición con empresa autorizada	Planta de tratamiento de aguas residuales operada por la JAPAMA
Residuos orgánicos e inorgánicos provenientes del personal que laborará en el sitio.	Sólido	NP	Colección en contenedores de basura	Disposición en el relleno sanitario por empresa particular autorizada

NP= No Peligroso

Tabla 12. Residuos en la etapa de mantenimiento.

Residuo	Estado físico	Tipo de residuo	Manejo	Disposición
Restos de voladuras y explosivos	Sólido	Peligrosos	Separación	Disposición con empresa autorizada

Se adjunta copia del programa integral de manejo y disposición de residuos peligrosos y de manejo especial, en anexo 06.

CAPÍTULO III.

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

Tabla 13. Vinculación Jurídica, su aplicación y Cumplimiento.

Legislación aplicable	Aplicación	Cumplimiento
LGEEPA, Art. 28 Penúltimo Párrafo: ... quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en Materia de Impacto Ambiental de la Secretaría ”.		
Fracción X.- Obras y actividades en humedales , manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales ;	El Proyecto se refiere a “Extracción de materiales pétreos en faldas del Cerro Del Iturbe en una superficie de 91, 584.30 m ² cercano al ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa” que puede ser catalogado como obras y actividades en zona litorales y zonas federales ya que está en la colindancia próxima a zona de influencia costera y su poligonal está en un 79% dentro del sitio RAMSAR Santa María-Topolobampo-Ohuira declarada zona de humedales en el 2006.	El promovente Ing. Martín Guadalupe López Mendivil cumplirá con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante SEMARNAT para la Regularización Ambiental de Obras y Actividades, ya que las obras y actividades antes descritas están dentro de las poligonales descritas en el Capítulo II de la MIA-P, debido a que anteriormente se estuvo trabajando con resoluciones del 2005 y prorrogas hasta el 2014, con una resolución nueva en el 2014 por parte de la Subsecretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Sinaloa, que debido a los nuevos lineamientos se vinculó con la SEMARNAT la nueva autorización en materia ambiental por estar en un 79% la poligonal del proyecto dentro del Sitio RAMSAR Santa María-Topolobampo-Ohuira.
ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría	El Proyecto se refiere a “Extracción de materiales pétreos en faldas del Cerro Del Iturbe en una superficie de 91, 584.30 m ²	Se presenta a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Sinaloa DFSEMARNATSIN la Manifestación de Impacto

<p>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,</p>	<p>cercano al ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa" Se presenta la manifestación de impacto ambiental y contiene la descripción de los impactos ambientales ocasionados por las obras y actividades a los ecosistemas costeros y al medio ambiente biótico y abiótico.</p>	<p>Ambiental Modalidad Particular con sus ocho capítulos y anexos que se refiere a la actividades de "Extracción de materiales pétreos en faldas del Cerro Del Iturbe en una superficie de 91, 584.30 m² cercano al ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa"</p>
<p>REIA, ART. 5º Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p>		
<p>Inciso R, <i>Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales ó zonas federales:</i></p> <p>Fracción I.- <i>Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y</i></p> <p>Fracción II.- <i>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.....</i></p>	<p>El Proyecto se refiere a "Extracción de materiales pétreos en faldas del Cerro Del Iturbe en una superficie de 91, 584.30 m² cercano al ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa" que puede ser catalogado como obras y actividades en zona litorales y zonas federales ya que está en la colindancia próxima a zona de influencia costera y su poligonal está dentro del sitio RAMSAR Santa María-Topolobampo-Ohuira declarada zona de humedales en el 2006.</p> <p>Es una obra civil que requiere la instalación de cribas, conos, campamentos rústicos, área administrativa rustico, comedor, almacenes temporales de residuos peligrosos y no peligrosos.</p> <p>Y presenta fines u objetivos comerciales al pretender extraer un volumen 371,037.82 m³ de materiales pétreos con fines de venta al público al mayoreo y menudeo.</p>	<p>Se presenta a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Sinaloa DFSEMARNATSIN la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular con sus ocho capítulos y anexos que se refiere a la actividades de "Extracción de materiales pétreos en faldas del Cerro Del Iturbe en una superficie de 91, 584.30 m² cercano al ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa"</p>
<p>LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. NUEVA LEY PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 8 DE OCTUBRE DE 2003</p>		
<p>Legislación aplicable</p>	<p>Aplicación</p>	<p>Cumplimiento</p>
<p>Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de</p>	<p>Le aplica porque durante las etapas de operación y mantenimiento de "extracción de materiales pétreos en el Cerro Del Iturbe en una superficie de 91, 584.30 m² en ejido</p>	<p>El promovente Ing. Martín Guadalupe López Mendivil cumplirá con el artículo 18 de la LGPAGIR porque llevará a cabo un programa de almacenamiento temporal de los residuos</p>

<p>conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa” se pudieran generar residuos de manejo especial (restos de escombros de la construcción) y residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos).</p>	<p>para disponerlos con PASA y dispondrá de ellos como lo marca la legislación.</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: Fracción I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;</p>	<p>Le aplica porque durante las etapas de operación y mantenimiento de “extracción de materiales pétreos en el Cerro Del Iturbe en una superficie de 91, 584.30 m² en ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa” se pudieran generar residuos de manejo especial (restos de escombros producto de fracciones no comercializables y chatarra generada en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto).</p>	<p>El promovente Ing. Martín Guadalupe López Mendivil cumplirá con el artículo 19 de la LGPAGIR porque llevará a cabo un programa de almacenamiento temporal de los residuos de manejo especial (RMES) y someterá a consideración un Plan de Manejo de Residuos de manejo especial en cumplimiento a la NORMA-161-SEMARNAT-2011.</p>
<p>Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: Las fracciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Aceites lubricantes usados; IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo; V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio; VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo; XI. Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de 	<p>Le aplica porque durante las etapas de operación y mantenimiento de “extracción de materiales pétreos en el Cerro Del Iturbe en una superficie de 91, 584.30 m² en ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa” se pudieran generar residuos peligrosos productos de derrames accidentales, aceites gastados, estopas, filtros, grasas, lodos lubricantes, pilas, baterías de maquinaria y equipo entre otros.</p>	<p>El promovente Ing. Martín Guadalupe López Mendivil cumplirá con el artículo 31 de la LGPAGIR porque llevará a cabo un programa interno de manejo de residuos peligrosos, un almacén temporal de residuos y los dispondrá con un tercero autorizado y efectuara el registro como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT.</p>

combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos;		
LEY FEDERAL DE ARMAS Y EXPLOSIVOS PUBLICADA EL 11 DE ENERO DE 1971.		
Legislación aplicable	Aplicación	Cumplimiento
Artículo 41.- Las disposiciones de este título son aplicables a todas las actividades relacionadas con las armas, objetos y materiales que a continuación se mencionan: Fracción III.- POLVORAS Y EXPLOSIVOS.	Le aplica porque durante las etapas de operación y mantenimiento de "extracción de materiales pétreos en el Cerro Del Iturbe en una superficie de 91, 584.30 m ² en ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa", se tendrá que utilizar explosivos para fragmentar la roca y realizar el corte en la sección 0+000 a 0+354	El promovente Ing. Martín Guadalupe López Mendivil cumplirá con el artículo 41 de la Ley de armas y explosivos al tramitar los permisos correspondientes ante la SEDENA.
Artículo 54.- Quienes carezcan de los permisos que señale el artículo 42 de esta Ley y que necesiten adquirir cantidades superiores a: cinco kilogramos de pólvora enlatada o en cuñetes, mil fulminantes, o cualquier cantidad de explosivos y artificios, deberán obtener autorización en los términos de esta Ley.	Le aplica porque durante las etapas de operación y mantenimiento de "extracción de materiales pétreos en el Cerro Del Iturbe en una superficie de 91, 584.30 m ² en ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa", se tendrá que utilizar explosivos para fragmentar la roca y realizar el corte en la sección 0+000 a 0+354	El promovente Ing. Martín Guadalupe López Mendivil cumplirá con el artículo 41 de la Ley de armas y explosivos al tramitar los permisos correspondientes ante la SEDENA.
Artículo 65.- El almacenamiento de las armas, objetos y materiales aludidos en este título, podrá autorizarse como actividad complementaria del permiso general concedido, o como específico de personas o negociaciones.	Le aplica porque durante las etapas de operación y mantenimiento de "extracción de materiales pétreos en el Cerro Del Iturbe en una superficie de 91, 584.30 m ² en ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa", se tendrá que utilizar explosivos para fragmentar la roca y realizar el corte en la sección 0+000 a 0+354	El promovente Ing. Martín Guadalupe López Mendivil cumplirá con el artículo 65 de la Ley de armas y explosivos al tramitar los permisos correspondientes ante la SEDENA.
NORMATIVIDAD VIGENTE (NORMAS MEXICANAS)		
NOM-161-SEMARNAT-2011,- Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los	Le aplica porque durante las etapas de operación y mantenimiento de "extracción de materiales pétreos en el Cerro Del Iturbe en una superficie de 91, 584.30 m ² en ejido	El promovente Ing. Martín Guadalupe López Mendivil cumplirá con el artículo 19 de la LGPAGIR porque llevará a cabo un programa de almacenamiento temporal de los residuos de

<p>mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa" se pudieran generar residuos de manejo especial (restos de escombros producto de fracciones no comercializables y chatarra generada en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto).</p>	<p>manejo especial (RMES) y someterá a consideración un Plan de Manejo de Residuos de manejo especial en cumplimiento a la NORMA-161-SEMARNAT-2011.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 kg.</p>	<p>Le aplica porque durante la barrenación, voladura con explosivos, extracción de materiales pétreos, acarreo y almacenamiento temporal se utilizará una maquina taladradora, cargador frontal, camiones de volteo que utiliza diésel. Y también se utilizarán camiones de carga se transporta el material y la mayoría utilizan este tipo de combustible.</p>	<p>El promovente Ing. Martín Guadalupe López Mendivil cumplirá con la NOM-044-SEMARNAT-1993 durante la ejecución del proyecto porque se mantendrán la maquinaria debidamente afinada para la disminución de emisiones así mismo el sitio de trabajo corresponde a un campo abierto por lo que las emisiones no afectarán al medio, y durante la voladuras se realizara durante condiciones climáticas que minimicen las emisiones de gases.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-1996 Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.</p>	<p>Le aplica porque durante la barrenación, voladura con explosivos, extracción de materiales pétreos, acarreo y almacenamiento temporal se utilizará vehículos que pudieran utilizar diésel.</p>	<p>La Promovente propone llevar un programa interno periódico de mantenimiento preventivo y correctivo para maquinaria y vehículos, utilizados filtros durante la ejecución del proyecto.</p>
<p>El proyecto se ubica en la región Ecológica 18.6 en la Unidad Ambiental Biofísica 32: Costa Norte del Estado de Sinaloa: del Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT).</p>		
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2012: 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.</p>		
<p>Planes de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Sinaloa.</p>		
<p>Ver III.3.</p>		
<p>Decretos y manejos de áreas naturales protegidas</p>		
<p>No existen ANP decretados de carácter Federal, estatal ni municipal de acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la evolución del Impacto</p>		

Ambiental http://www.semarnat.gob.mx/sigeia/Paginas/inicio.aspx		
Plan municipal de desarrollo Ahome 2018-2021		
Línea estratégica Ordenamiento	Establecer 4 áreas naturales protegidas.	IDEM.
Instrumentos de planeación		
Constancia de zonificación. (Ver Anexo 07)	Saturación de la capacidad de carga de la zona.	Modificación del sistema ambiental.
Procedencia legal del terreno (Ver Anexo 08)	Certeza Legal al Desarrollo del Proyecto	Cumplir con la Ley

III.1 Información Sectorial.

El sitio del proyecto de ubica colindante a zonas de marismas y en las faldas del Cerro del Iturbe y cercano a otros cerros que corresponden terrenos poco aptos para la agricultura, en cambio, susceptibles a actividades de extracción de materiales pétreos y actividades industriales de mediano impacto; en el lugar existen diversas actividades del mismo rubro, unas más cercanas que otras y colindantes a la zona de humedales con presencia de manglar, sin llegar ninguna a invadir la zona de distribución natural del mismo.

El terreno del proyecto: *“Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa”* colinda al norte con marismas, al sur con humedales, al oriente con la carretera Los Mochis-Topolobampo y al poniente con el Cerro del Iturbe.

III.1 Análisis De Los Instrumentos Jurídicos-Normativos.

Ver tabla 12, al principio del capítulo III.

III.2. Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (POEGT):

Para el análisis de los instrumentos jurídicos-normativos se tomó como base la Ley General del Equilibrio Ecológico (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA) del mismo modo se tomó en cuenta el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el día viernes 7 de septiembre de 2012.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El sitio del proyecto: *“Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa”*, se localiza en la región Ecológica 18.6 que la componen las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) 32 Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, que se sitúa en la región norte del Estado de Sinaloa.

Escenario en el 2012 era Inestable con 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.

El escenario para el 2033 es que **cambie de inestable a crítico**, por ello, las políticas ambientales serán de **restauración ambiental y aprovechamiento sustentable**, hoy en día tiene una prioridad de atención media.

III.3. Programa Estatal De Ordenamiento Territorial Del Estado De Sinaloa (PEOT):

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial fue publicado en el Diario Oficial del Estado el día 20 de diciembre de 2010 y constituye un insumo permanente para la elaboración y actualización del Plan Estatal de Desarrollo Urbano y tiene por objeto establecer una estrategia de desarrollo que promueva patrones equilibrados de ocupación y aprovechamiento del territorio en el Estado de Sinaloa, mediante la adecuada articulación funcional de las políticas sectoriales.

El programa constituye un modelo económico con visión al año 2030, y representa un instrumento de planeación.

III.3.1. Áreas Propuestas Para Conservación Faunístico.

Por su alta diversidad faunística y particularmente, basándose en la concentración de aves acuáticas por especie, tendencias poblacionales de aves observadas en el hábitat a 10 largo de los años y la composición de especies migratorias y residentes que alberga la zona costera del Estado de Sinaloa, se han propuesto por la DUMAC las siguientes áreas prioritaria para su conservación: Sistema Agiabampo Sonora, **Lagunas de Topolobampo**, Bahía de Santa María, Bahía Pabellones, El Dorado, Laguna Caimanero, Marismas Nacionales.

III.3.2. Áreas Naturales Protegidas.

El Gobierno del Estado de Sinaloa elaboró en 1995 el Plan Estatal de Áreas Naturales Protegidas, proponiendo la protección de 30 diferentes sitios y zonas que por sus características naturales tales como la presencia de especies endémicas, en peligro de extinción, formaciones geológicas, preservación de ecosistemas (humedales, tulares, manglares) y otros elementos de importancia biológica, ecológica, cultural y recreativa, deben estar bajo algún régimen de protección.

El Gobierno Estatal de Sinaloa tiene propuestas 30 ANP. Localizadas en la zona costera y de estas 12 son consideradas como prioritarias. Asimismo, la Federación ya emitió Decretos para las áreas siguientes: Meseta de Cacaxtla, Playa Ceuta, El Verde Camacho (Cerritos Mármol) y Marismas de Escuinapa (Marismas nacionales).

Las diversas condiciones climáticas y fisiográficas, la presencia de una amplia zona costera y la ubicación del territorio de Sinaloa en la zona de transición entre dos grandes zonas biogeografías a nivel mundial, **la neártica** y **la neotropical**, han dado lugar, como anteriormente se cita, a diversos ecosistemas y formas de vida silvestres tanto endémicas como migratoria.

III.4. Caracterización De La Problemática Ambiental.

La problemática ambiental en el Estado de Sinaloa se concentra fundamentalmente en la zona costera, El estado está en un proceso de transición de una economía basada en agricultura mecanizada e industrializada hacia una economía con agriculturas segmentadas y orientadas a mercados específicos. Esta nueva etapa productiva también ha traído en consecuencia nuevas patrones de producción y también nuevos retos sobre la emisión y disposición de contaminantes que se generan en su interior o los que reciben de algún emisor externo.

III.4.1. Condiciones Del Recurso Agua.

Se tienen como principales fuentes de contaminación a los desechos domésticos y municipales, a los desechos industriales, a los desperdicios sólidos, a la producción eléctrica, a la industria petroquímica y a algunos fenómenos naturales como la marea roja y el "Niño". La descarga de aguas residuales de origen industrial, las descargas municipales y de los drenes agrícolas, están contribuyendo al deterioro de los sistemas ecológicos de cuerpos de agua continental y costeros.

De acuerdo con datos obtenidos de diversos proyectos de investigación, se tienen detectados la presencia de contaminantes tanto químicos, orgánicos y microbiológicos en el Río Sinaloa, Río Fuerte, Río Culiacán y lagunas costeras como Ohuira, Navachiste, Macapule, Altala, Santa María, Ensenada pabellones por citar las más importantes.

III.5. Regiones Y Zonas Ecológicas.

De acuerdo a las características naturales del medio ambiental se delimito el territorio en unidades ambientales, corroboradas en recorridos de campo para la verificación. Además, se consideran los distintos procesos naturales (físicos y biológicos), la dinámica productiva y social, así como los principales cuerpos de agua, ciudades, localidades, vías de acceso más importantes, unidades geo-morfo-edafológicas, unidades productivas, uso actual del suelo y características de fauna y vegetación, dando como resultado la definición de las Regiones y Zonas Ecológicas del estado de Sinaloa: Región Norte (RN), Región Centro (RC) y Región Sur (RS).

De acuerdo a esta clasificación el predio del proyecto: *"Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa"*, este se localiza en la región ecológica Norte del Estado de Sinaloa. Y de acuerdo a la zonificación Forestal de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), el proyecto se localiza colindante a terrenos con vegetación halófila como mangle, chamizo, pino salado, vidrillo y otras especies y con matorral xerófilo sarcocaula.

III.6. Diagnostico Integrado Par Unidades Del Paisaje.

Para definir el funcionamiento del sistema territorial y las políticas territoriales y uso del suelo se debe establecer de manera clara la aptitud del territorial, la cual se define como el mejor uso que se puede dar al suelo tomando en cuenta sus atributos naturales y socioeconómicos, El procedimiento que permite evaluar una condición territorial en los términos que arriba se expresan corresponde a construir una estructura regional como primer criterio lo manda como base las condiciones ecológicas y territoriales en el estado, resultando la Región Norte; Región Centro y Región Sur.

Cada una de las regiones se clasificaron de acuerdo a la distribución de los recursos y sus características, que para el estado de Sinaloa responde por la relación a influencia marina y continental constituyendo así: **la Zona Litoral, Zona Costera, Zona de Pie de Sierra y Zona de Sierra**. En cada una de las Regiones y de acuerdo a las Zonas en que divide se

construyeron Unidades Territoriales con características geomorfo-edafológicas y de usos de suelo y vegetación similares a complementarios y de la interacción de estos componentes se definieron las Unidades de Paisaje.

III.6.1. Clasificación De Las Unidades De Paisaje.

Las interacciones de los Índices de Fragilidad, Presión y Vulnerabilidad definen las diferentes políticas ecológicas y, con base a ello, se identifican las condiciones ambientales y socioeconómicas más adecuadas para el desarrollo actual y potencial de cada Unidad de Paisaje (UP).

III.6.1.1 Unidad De Paisaje Costera Norte (UPLN-3) El Colorado-Topolobampo-Ahome:

Se localiza en la zona norte en el municipio de Ahome, Sinaloa en el sitio del proyecto, que de acuerdo a la clasificación **UPLN-3** presenta una **fragilidad alta**, una **presión ambiental media**, una **vulnerabilidad alta** y el criterio **es el aprovechamiento conservación**.

III.7. Otros Instrumentos Regulatorios.

III.7.1. Convención Sobre Los Humedales (RAMSAR, IRÁN, 1971).

La convención relativa a los humedales de importancia Internacional especialmente como hábitats de aves acuáticas. Este acuerdo internacional es el único de los modernos convenios en materia de medio ambiente que se centra en un ecosistema específico, los humedales, y aunque en origen su principal objetivo estaba orientado a la conservación y uso racional en relación a las aves acuáticas, actualmente reconoce la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales).

El gobierno mexicano se adhiere al convenio de RAMSAR y contrae una serie de compromisos generales de conservación y uso racional de sus humedales, y tiene la obligación de designar al menos un humedal para ser incluido en la lista de humedales de importancia internacional, en la actualidad la lista incluye a más de 1000 humedales de todas las regiones del mundo, globalizando una superficie superior a 72.000.000 has.

Los humedales incluidos en la lista pasan a formar parte de una nueva categoría en el plano nacional y la comunidad internacional reconoce que tienen un valor significativo no sólo para el

o los países donde se encuentran, sino también para toda la humanidad. La convención estipula que “la selección de los humedales que se incluyan en la lista deberá basarse en su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos e hidrológicos.” México ingresa a la lista de RAMSAR en el año de 1986, con la incorporación de los humedales de la Reserva de la Biosfera Río Lagartos en Yucatán.

No obstante, lo anterior, de acuerdo con el listado de humedales de importancia internacional, cuya fecha de actualización fue el 14 de septiembre de 2007 (<http://www.ramsar.org/sitelist.pdf>), de los **67 sitios Ramsar de México**, con 5, 317,857 has.

Vinculación con el proyecto: La superficie de **196,367.30 m²** de la poligonal del proyecto se encuentran parcialmente afectado en un 79% del sitio RAMSAR Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira, por lo que con las medidas de mitigación y compensación propuestas **No afectará ni incrementará la presión ambiental** sobre este importante ecosistema de humedales.

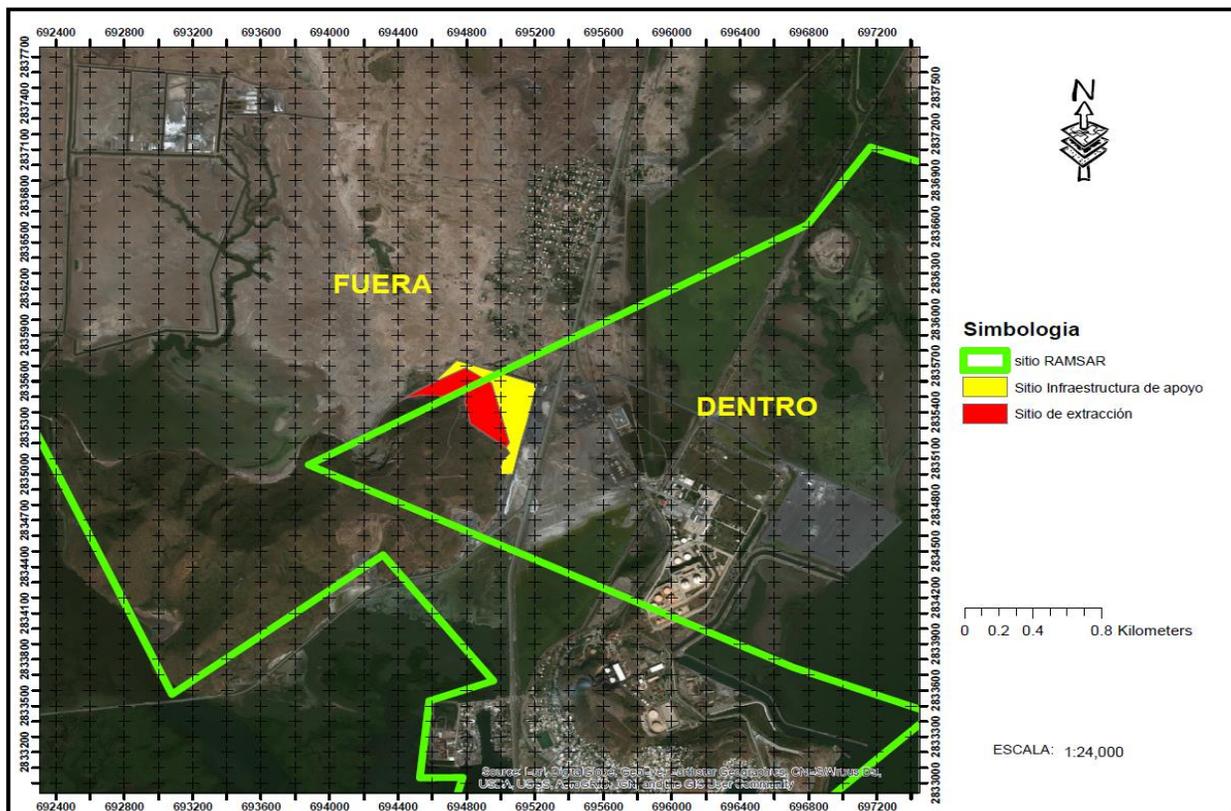


Figura 14. Sitios RAMSAR Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira en el municipio de Ahome: se observa cómo el área de proyecto está parcialmente afectado en un 79%, por lo que el proyecto se encuentra Dentro del Sitio RAMSAR.

III.7.2. Región Terrestre Prioritaria

De acuerdo con (Arriaga, *et al.*, 2000), el área donde se pretende ejecutar el presente proyecto, queda incluida dentro de la Región Terrestre Prioritaria número 22 (RTP-22), denominada Marismas Topolobampo-Caimanero. La RTP-22 ocupa una superficie total de 4,203 km², y comprende los municipios de Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave y Mocorito (Figura 15).

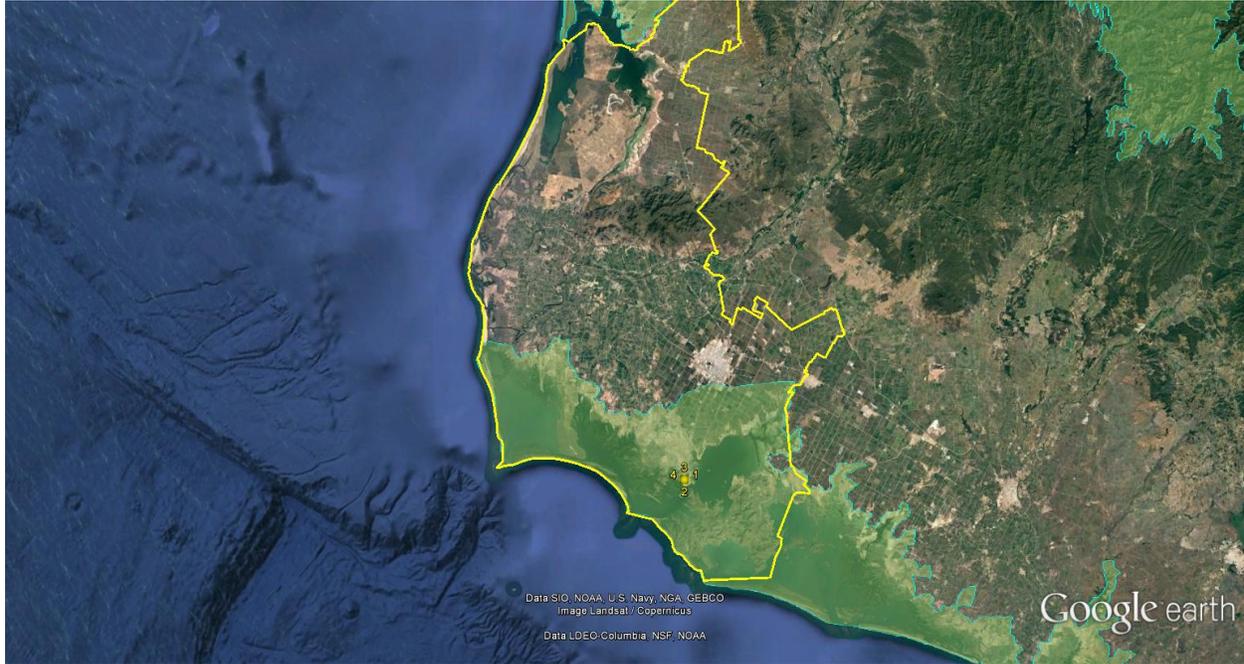


Figura 15. Región terrestre prioritaria (RTP-22) afecta parcialmente al municipio de Ahome incluye las lagunas Santa María-Topolobampo-Proyecto-Ohuira al noroeste del municipio de Ahome.

La RTP-22 es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos (Arriaga, *et al.*; 2000).

Los paisajes identificados para la RTP-22 son las marismas y las lagunas costeras. Sus unidades de suelo son de tipo Solonchak háplico (Clasificación FAO-Unesco, 1989 en Arriaga, *et al.*; 2000).

La diversidad de ecosistemas identificados en la RTP se encuentra ligada a las marismas y a las lagunas costeras. Los principales tipos de vegetación y usos del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Vegetación halófila 39%, Manglar 22%, Matorral crasicaule 11%, Áreas sin vegetación aparente 10%, Agricultura, pecuario y forestal 8%, Matorral sarcocaula 7% y Selva baja espinosa 3%.

La problemática ambiental identificada en la RTP 22 (Tablas 14 y 15), está relacionada con la desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, y con el desarrollo de proyectos de acuacultura.

Tabla 14 y 15. Problemática ambiental detectada en la RTP 22.

Actividad	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)

Actividad	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)

Vinculación con el proyecto:

El sitio donde se ejecutará el proyecto está incluido dentro de la **Región Terrestre Prioritaria No 22**, denominada **Marismas Topolobampo-Caimanero**. La zona del proyecto se localiza en la bahía de Topolobampo contigua a la carretera Los Mochis-Topolobampo, como punto referencia al oeste la dársena del CETMAR y contigua.

La vegetación identificada dentro del área del proyecto y sus colindancias, corresponde a la llanura costera, caracterizada por la presencia de vegetación acuática de manglar y vegetación halófila. Sin embargo, las condiciones ambientales en la zona han sido modificadas significativamente desde 1987-2005. El sitio del proyecto no es la excepción, fue modificado mediante la conformación de un área de relleno con material producto de dragado del canal de acceso al puerto realizado a finales del año 1980, eliminando una amplia superficie de manglar,

por lo que **actualmente en el área del proyecto no existe mangle y la zona está dentro de la zona impactada por lo que esta obra no afectará área de protección y conservación**, la zona de mangle se ubica a una distancia de 26 m y está separada por un área ya construida e impactada (Figura 16).

III.7.2. Región Hidrológica Prioritaria

De acuerdo con (Arriaga, *et al.*, 2000), el área donde se pretende desarrollar el presente proyecto queda incluida dentro de la Región Hidrológica número 19 (Figura 16), denominada Bahía de Ohuira-Ensenada del Pabellón (RHP-19). Esta región se caracteriza por ocupar una superficie del orden de los 4,433.79 km². Dentro de los recursos hídricos principales destacan: las llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros, ríos, drenes agrícolas, y arroyos.



Figura 16. Sitio del proyecto queda incluida dentro de la Región Hidrológica número 19 denominada Bahía de Ohuira-Ensenada del Pabellón (RHP-19) en la parte sur del municipio de Ahome.

Las actividades productivas que se desarrollan dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 19 son: la agricultura (maíz, tomate, tomatillo), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empacadora de frutas, legumbres y carne.

La vegetación que se puede encontrar en esta región es de tipo manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaula, selva baja caducifolia, y vegetación de dunas costeras.

La fauna está representada por **Moluscos**: *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas), *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Coralliophila macleani*,

Cyathodonta lucasana, *Dendrodoris krebsii*, *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*, *Tripsyca* (*Eualetes*) *centiquadra* (litoral rocoso). **Peces:** *Atherinella crystallina*, *Awaous transandeanus*, *Hyporhamphus rosae*. **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.

III.7.2.1. La Problemática Identificada En La Zona Se Caracteriza Por:

Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de proyectos productivos en la zona (extracción de material pétreo, acuacultura, gasoducto y planta de amoniaco), deforestación, 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 medio de atenuación de algunos agroquímicos y metales pesados.

En términos de 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. Se requiere 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 del proyecto con la RHP 19:

El sitio donde se ejecutará el proyecto queda incluido dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No 19, denominada Bahía de Ohuira-Ensenada del Pabellón. La zona del proyecto se localiza

en la bahía de Topolobampo, Ahome, Sinaloa como punto de referencia hacia NORTE de la dársena del CETMAR y contigua a la carretera Los Mochis-Topolobampo.

En lo que respecta al cuerpo de agua, el uso que recibe es de navegación, atracadero de embarcaciones pesqueras menores como las pangas y yates de pequeñas dimensiones, cultivo de ostión y sin uso aparente, el proyecto no tiene influencia directa con la Bahía de Topolobampo.

El proyecto: “**Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa**” contempla eliminar las descargas de aguas residuales que se generarán al drenaje municipal, así como la eliminación de los residuos sólidos al relleno sanitario municipal, con estas acciones no se contaminará el agua de la bahía.

III.7.3. Área De Importancia Para La Conservación De Las Aves (AICA).

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA, 1997) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, la ubicación de la zona de estudio se presenta en la figura 17.



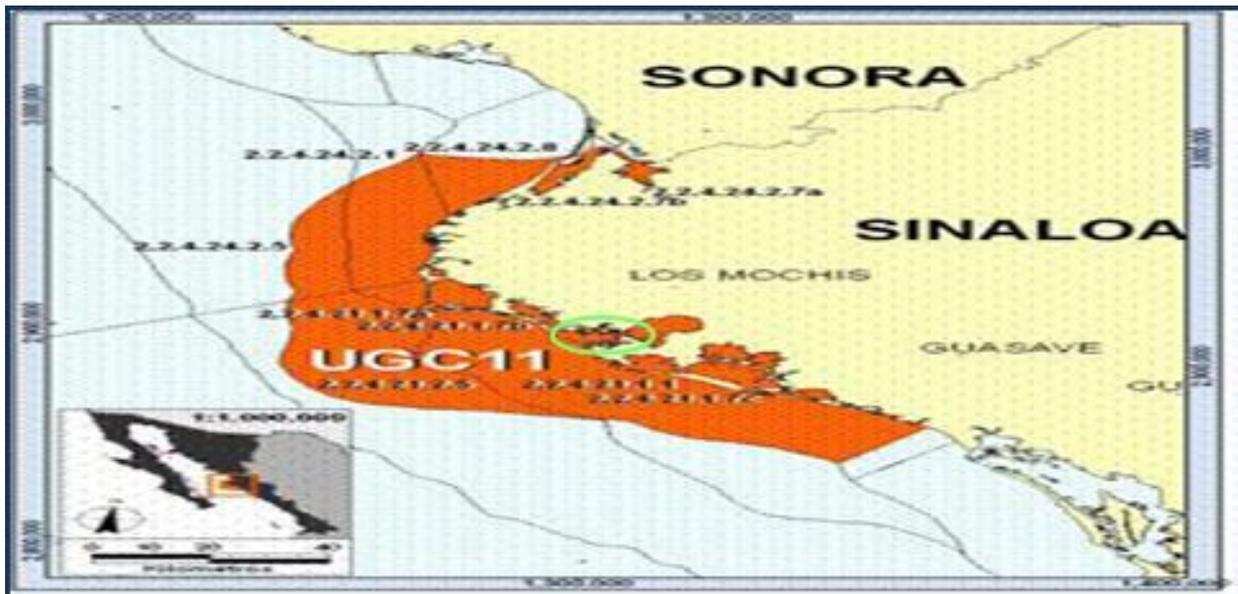
Figura 17. El proyecto se encuentra fuera y colindante a 2 km al este y oeste de dos AICAS Bahía Lechuguilla (oeste) y Navachiste (este).

Vinculación con el proyecto:

El sitio donde se ejecutará el proyecto: “**Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa**” queda EXCLUIDO de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) 33 y 93, denominada Lechuguilla (33) y Navachiste (93). La zona del proyecto se localiza en la bahía de Topolobampo, en el este de la dársena del CETMAR.

III.7.4. Programa De Ordenamiento Ecológico Marino Del Golfo De California.

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California “POEMGC”**, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el día 15 de diciembre de 2006 (DOF, 2006), el área donde se pretende ejecutar el presente proyecto, queda incluida dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11**, denominada **Sinaloa Norte**, cuyo límite es el litoral del estado de Sinaloa que va de la parte sur de la bahía de Agiabampo, al Sur de la bahía de Navachiste.



De acuerdo al lineamiento ecológico de esta zona, las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial, y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la

cual está dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte Norte y alto en la parte Sur, así como por un nivel de presión marina alto.

Tabla 16. Características de la UCG11 Sinaloa Norte.

Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud
Conservación (Aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alta biodiversidad. ▪ Zonas de distribución de aves marinas. ▪ Zona de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco, la ballena jorobada, y la ballena azul. ▪ Bahía y lagunas costeras, entre las que se encuentran bahía de Topolobampo-Ohuira, bahía de Navachiste, parte Sur de la bahía de Agiabampo. ▪ Humedales. ▪ Áreas Naturales Protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahui, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.
Pesca ribereña (Aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zonas de pesca de camarón, escama y calamar. ▪ Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran bahía de Topolobampo-Ohuira, bahía de Navachiste, parte Sur de la bahía de Agiabampo.
Pesca industrial (Aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zonas de pesca de camarón, corvina, de pelágicos menores y calamar.
Turismo (Aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bahía y lagunas costeras, entre las que se encuentran bahía de Topolobampo-Ohuira, bahía de Navachiste, parte Sur de la bahía de Agiabampo. ▪ Zonas de distribución de aves marinas. ▪ Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transporte. ▪ Áreas Naturales Protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahui, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.

Tabla 17. Interacción de los sectores de la UCG11 Sinaloa Norte.

Sectores	Interacciones predominantes
Pesca industrial y pesca ribereña	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería de camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial.
Pesca industrial y conservación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. ▪ Zona de pesca de pelágicos menores, recurso considerado como estratégico por el sector conservación en la distribución de mamíferos marinos. Sinergia potencial si se acuerdan medidas de manejo concertadas.
Pesca	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias

riberaña y conservación	<p>para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Impacto de las artes de pesca (chinchorro de arrastre) sobre el fondo marino y en los sistemas lagunares costeros. ▪ Uso de las islas para el establecimiento de campamentos temporales generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general.
-------------------------	--

Tabla 18. Contexto regional de la UCG11 Sinaloa Norte.

Contexto regional	
Nivel de presión terrestres: Medio en la parte Norte, alto en la parte Sur	Asociada principalmente al desarrollo urbano concentrado principalmente en Topolobampo, Los Mochis, Guasave y Ahome , y a las actividades agrícola y acuícola (principalmente cultivo de camarón).
Nivel de vulnerabilidad: Muy alto	Fragilidad muy alta Nivel de presión general: Muy alto

En la tabla 19 se describen las unidades ambientales incluidas en la UGC1, por otra parte, en la tabla 20 se presentan los niveles de la interacción sectorial y la interacción total se resume en la tabla 21.

Tabla 19. Aptitud sectorial en la UGC11.

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo (IATUR)		Pesca Industrial (IAPIN)		Pesca Ribereña (IAPER)		Conservación (ICON)	
2.2.4.24.2.1	13.5	0.187	Alto	0.994	Alto	0.889	Alto	0.668	Alto
2.2.4.21.1.1	38.5	0.236	Alto	0.991	Alto	0.889	Alto	0.563	Alto
2.2.4.21.1.7a	2.1	0.209	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.820	Alto
2.2.4.21.1.7b	3.5	0.209	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.820	Alto
2.2.4.21.1.7c	5.2	0.209	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.820	Alto

Tabla 20. Niveles de interacción sectorial en la UGC11.

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo – Pesca Industrial.		Turismo – Pesca Ribereña.		Turismo – Conservación.		Pesca Industrial – Conservación.		Pesca Ribereña – Conservación		Pesca Ribereña – Pesca Industrial	
		0.623	Medio	0.637	Medio	0.459	Medio	0.828	Alto	0.793	Alto	0.976	Alto
2.2.4.24.2.1	13.5	0.623	Medio	0.637	Medio	0.459	Medio	0.828	Alto	0.793	Alto	0.976	Alto
2.2.4.21.1.1	38.5	0.648	Medio	0.658	Medio	0.428	Medio	0.772	Alto	0.731	Alto	0.974	Alto
2.2.4.21.1.7a	2.1	0.588	Medio	0.593	Medio	0.552	Medio	0.862	Alto	0.835	Alto	0.890	Alto
2.2.4.21.1.7b	3.5	0.588	Medio	0.593	Medio	0.552	Medio	0.862	Alto	0.835	Alto	0.890	Alto
2.2.4.21.1.7c	5.2	0.588	Medio	0.593	Medio	0.552	Medio	0.862	Alto	0.835	Alto	0.890	Alto

Tabla 21. Niveles de interacción total en la UGC11.

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Interacción total	
2.2.4.24.2.1	13.5	0.706	Alto
2.2.4.21.1.1	38.5	0.689	Alto

2.2.4.21.1.7a	2.1	0.709	Alto
2.2.4.21.1.7b	3.5	0.709	Alto
2.2.4.21.1.7c	5.2	0.709	Alto

Los niveles de presión, fragilidad y vulnerabilidad que engloba a la UGC11 se describen en la tabla 22, sus promedios se presentan en la tabla 23 y a nivel estatal en la tabla 24.

Tabla 22. Niveles de presión, fragilidad y vulnerabilidad en la UGC11.

CLAVE UA	Presión	Fragilidad	Vulnerabilidad	
2.2.4.24.2.1	Alto	Alto	0.760	Alto
2.2.4.21.1.1	Alto	Alto	0.820	Alto
2.2.4.21.1.7a	Alto	Alto	0.830	Alto
2.2.4.21.1.7b	Alto	Alto	0.830	Alto
2.2.4.21.1.7c	Alto	Alto	0.830	Alto

Tabla 23. Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel del Golfo de California.

Fragilidad promedio por UGA	Fragilidad promedio normalizada	Clases de fragilidad	Presión promedio por UGA	Presión promedio normalizada	Clases de presión	Prioridad a nivel general del Golfo de California
0.630	0.830	Muy Alto	0.720	0.870	Muy Alto	Prioridad 1

Tabla 24. Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel estatal.

Fragilidad UGA	Fragilidad normalizado	Clases de la fragilidad	Presión UGA	Presión normalizado	Clases de la presión	Prioridad a nivel estatal
0.630	1.000	Muy Alto	0.720	0.000	Bajo	Prioridad 1 a nivel estatal en Sinaloa

Vinculación del proyecto:

El área donde se ejecutará el proyecto, queda incluida dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11, denominada Sinaloa Norte, ubicándose al norte de la Bahía de Topolobampo, contigua a la carretera Los Mochis-Topolobampo, la cual contiene las siguientes características:

- La vegetación identificada en el área del proyecto, corresponde a vegetación secundaria que crece en época de lluvias.
- En la zona del proyecto no existe mangle, pues el sitio fue modificado para realizar la carretera estatal Los Mochis-Topolobampo pertenece a una superficie rellenada en los años 1980s.

- No se identificaron especies faunísticas sobre la zona terrestre debido a que carece de vegetación primaria.
- El proyecto contempla eliminar las aguas residuales, residuos peligrosos mediante la disposición con un tercero autorizado.
- El proyecto contempla la disposición de sólidos urbanos y de manejo especial conforme a la legislación ambiental aplicable mediante la contratación de terceros registrados.

▪

III.7.5. Plan Regional De Desarrollo Urbano Turístico De La Bahía De Topolobampo (PRDUT):

Vinculación del proyecto:

El presente proyecto se vincula con el **(PRDUT)**, debido a que se ubica en la zona de marismas de la bahía de Topolobampo al norte del Puerto de Topolobampo, en colindancias a sitio considerado como ejidos y manzanas del municipio de Ahome, denominándole a la zona como **Área Susceptible al proyecto de “Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa”** pretende establecerse en una zona colindante que servirá de proporcionar bienes y servicios al sector turístico, además el proyecto cuenta con las siguientes ventajas:

- El proyecto no está dentro de un ANP.
- El proyecto no contempla la remoción, trasplante y/o poda de vegetación de manglar dentro y/o fuera del área del proyecto.
- El proyecto no verterá las aguas residuales al mar generadas por el proyecto. Las aguas residuales serán colectadas mediante letrinas.
- El proyecto contempla el manejo de los residuos sólidos en cada una de las etapas del proyecto.
- Con la presente manifestación de impacto ambiental se notifica a la SEMARNAT, los posibles impactos generados por el desarrollo del proyecto y, se proponen las medidas de mitigación de prevención y/o compensaciones correspondientes, de tal forma que se minimicen los impactos ambientales generados.

III.7.6. Plan Director De Desarrollo Urbano Del Puerto De Topolobampo.

De acuerdo con el Plan Director de Desarrollo Urbano del Puerto de Topolobampo (PDDU), establecido mediante el Decreto municipal No. 37 de Ahome, y publicado en el Periódico Oficial

El Estado de Sinaloa, el miércoles 20 de mayo de 2009 (Sinaloa, 2009), el sitio del proyecto queda incluido dentro del área de aplicación del Plan Director.

Vinculación del proyecto:

El sitio donde se ejecutará el proyecto, queda excluido dentro del polígono de aplicación del Plan Director de Desarrollo Urbano del Puerto de Topolobampo, ubicándose en la zona de marismas y cerros de Topolobampo cercana a la parte norte de la bahía de Topolobampo, Ahome, Sinaloa y contigua a la carretera Los Mochis-Topolobampo. De acuerdo a los planos citados se observa una compatibilidad con los usos de suelo que se pretenden dar al sitio y los propuestos en dicho instrumento.

III.7.7. Estrategia Urbana en Función del Ordenamiento Territorial y Ambiental

E.1 Medio Ambiente con Sentido Social

E.1.1 Áreas de Protección y Conservación Ecológica

El adjetivo de “sentido social” de las estrategias de medio ambiente implica una visión de aprovechamiento sustentable de los recursos humanos como la mejor forma de conservarlos y de generar condiciones para su explotación y mejorar las condiciones de vida de la sociedad ahomense.

En este apartado se desarrollan las estrategias de medio ambiente referentes a las localidades urbanas (mayores de 15,000 habitantes), mientras que las estrategias de escala regional se presentan en el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial.

Estrategias Particulares

Medio Ambiente

Protección del Medio Ambiente

El Municipio de Ahome cuenta con la mayor cantidad de kilómetros de zona costera en Sinaloa, en ella se localizan ecosistemas de gran valor ambiental y alta fragilidad los cuales están siendo aprovechados económicamente por su producción pesquera y acuícola, a su vez se encuentran amenazados por las descargas de aguas contaminadas de la actividad agrícola, industrial y de los centros de población que no cuentan con sistema de tratamiento de aguas residuales.

Ratificación de Áreas Naturales Protegidas

En el presente Programa Municipal de Desarrollo Urbano se ratifican las siguientes Áreas Naturales Protegidas:

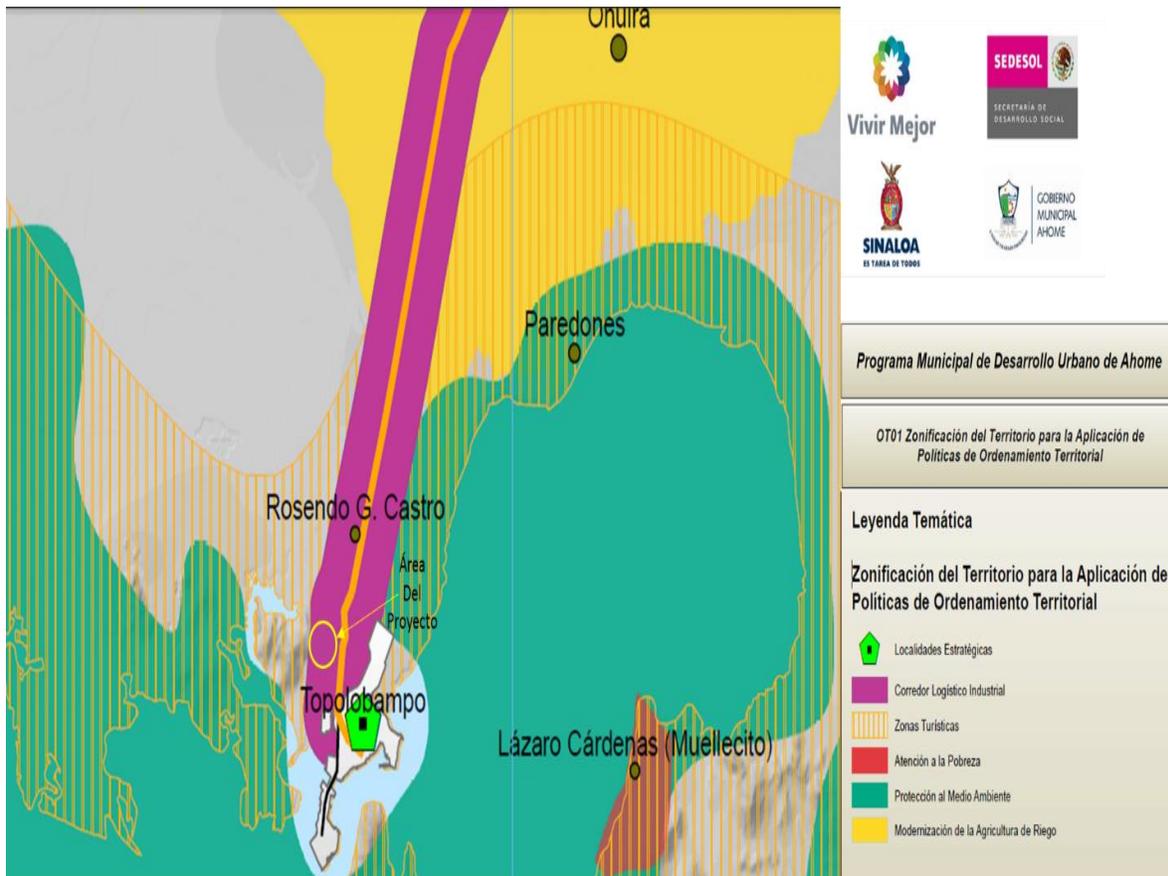
- Islas del Golfo de California (Federal)
- Laguna de Navachite (Estatal)
- Cueva del Murciélago (Estatal)
- La Sierra de Navachiste (Municipal)

Aunque estas áreas están debidamente protegidas en su definición jurídica, en la práctica es necesario implementar una serie de medidas para hacer que la declaración legal se convierta en una verdadera preservación de los ambientes naturales que albergan.

Restauración de la Bahía de Ohuira y Declaración de Protección.

La protección del agua de la Bahía de Ohuira se traduce en la protección de los manglares en sus riberas nororientales y la actividad económica de la población asentada en sus orillas. De esta manera, asumiendo que se resuelven los dos problemas descritos se deberá declarar a la Bahía de Ohuira y sus manglares así como a la Bahía de Topolobambo y sus costas como Área Natural Protegida en donde se excluirán las zonas ocupadas por asentamientos humanos, áreas industriales y el puerto de Topolobambo o sus proyectos de ampliación como se muestra a continuación:

Figura 19. Política de Ordenamiento Territorial para el Área del proyecto.



De acuerdo con la Ilustración anterior, el área del proyecto se encuentra localizada en el corredor logístico industrial de acuerdo a la zonificación del territorio para la aplicación de políticas de Ordenamiento Territorial.

Vinculación con el proyecto.

De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano Ahome, el desarrollo del proyecto generaría un aumento en las actividades económicas de tipo municipal. Así como la creación de nuevas fuentes de empleo para los pobladores cercanos de la zona; así mismo no se pretende realizar actividades diferentes a las establecidas en el presente estudio esto con la finalidad de evitar daños al entorno donde se establecerá el proyecto, finalmente dichas actividades se realizarán acordes con los usos de suelo designados por la autoridad competente, en donde de acuerdo a la zonificación del territorio del municipio de Ahome el área donde se pretende realizar el proyecto se encuentra clasificada como Corredor logístico Industrial, es decir el proyecto no contrapone lo establecido en el presente Programa Municipal.

B.) Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Corredor Mochis-Topolobampo (2001)

Que de acuerdo al Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Corredor Mochis- Topolobampo en su artículo:

Art. 2º.- El Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Corredor los Mochis- Topolobampo hasta el km 18+600, en el municipio de Ahome, determina:

- I. Las áreas susceptibles de desarrollo urbano
- II. La mezcla de usos del Suelo
- III. El límite del centro de población
- IV. Las normas de vialidad e imagen urbana; y
- V. Las propuestas e inversión urbana.

Y cuyos objetivos se contemplan en el **Artículo 3º** entre los que destacan en la aplicación del presente proyecto son los siguientes:

IV. Restablecer las condiciones de la calidad del medio ambiente en congruencia con las condiciones de desarrollo urbano.

V. Mejorar la calidad de vida de la población.

Art. 5º.- El Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Corredor los Mochis- Topolobampo hasta el km 18+600, será obligatorio para los sectores público, social y privado, respecto a las regulaciones de uso de suelo, vialidad e imagen urbana, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Así mismo, de acuerdo al punto IV. De la presentación del Plan Parcial de Desarrollo Urbano El Plan parcial de Desarrollo Urbano del Corredor Los Mochis-Topolobampo hasta el Km. 18+600 en donde menciona que el Plan Parcial de Desarrollo Urbano, es un instrumento de planeación y promoción sectorial para impulsar y dar seguridad jurídica-territorial a las inversiones en sectores prioritarios para el Estado, en donde se definen entre otros usos del desarrollo Industrial, comercial y turístico, impulsando y promoviendo el desarrollo urbano de los centros de poblados conjuntamente al rescate y mejoramiento de áreas con características de valor ambiental o paisajístico.

El planteamiento de Estrategias de Desarrollo Urbano contenidas en el plan parcial permitirá la realización de programas de inversión tanto del sector público como del sector privado a través de la generación de información promocional turística e industrial, así mismo establecerá los

lineamientos normativos en materia de planeación, que servirán de base a los ayuntamientos para la expedición de licencias de usos del suelo de construcción y alineamientos.

El plan parcial de Desarrollo Urbano del Corredor Los Mochis-Topolobambo hasta el km 18+600 cuya aprobación por el Consejo Municipal de Desarrollo Urbano y Ecología fue el día 14 de Diciembre del 2000 además de ser aprobado por el H Cabildo de Ahome el día 17 de Enero de 2001.

Y en donde establece los siguientes Objetivos:

- Hacer factible la oferta del suelo destinada a los usos habitacionales, recreativos, culturales, turísticos e industriales.
- Mejorar la calidad del medio ambiente con la reforestación, el rescate y mantenimiento de la Bahía de Ohuira, canales y Zona Costera.
- Hacer del Desarrollo un punto atractivo a las inversiones industriales, al turismo, promover el descanso y la convivencia familiar por medio y en contacto de la naturaleza.
- Crear conciencia y cultura al ciudadano de nuestro medio ambiente.
- Generar empleos directos e indirectos para los habitantes de las comunidades cercanas a esta zona.
- Atraer inversiones que fortalezcan la economía de Ahome y del Estado.

De la misma manera, en el punto X referente a **Normatividad** establece en el apartado 1) Industria: Las áreas susceptibles para la instalación de industria ligera se sustenta en términos de vialidad en el remate/entronque del libramiento periférico oriente con la curva denominada "Las mañanitas" en el km 10 aproximados del corredor urbano Los Mochis, Topolobambo.

Con este concepto se pretende impulsar como nodo de producción en la planeación de Ingeniería Vial hacia el oriente y poniente sobre la inducción de inversiones en industria ligera y hacia los ejes oriente y poniente la industria mediana y poder visualizar el potencial de aprovechamiento del territorio municipal.

En dicho Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Corredor Mochis-Topolobambo se menciona la zonificación del área urbana que de acuerdo a la Ilustración 6, el área del proyecto se ubica en el número 2:

Figura 14. Zonificación del Área Urbana del Corredor Mochis-Topolobampo.



Figura 20. El sitio del proyecto se encuentra en el plan sectorial de zonificación del Puerto de Topolobampo publicado en el Periódico Oficial del estado de Sinaloa el 22 de junio de 1994; y el plan parcial de desarrollo urbano de la zona sur del Puerto de Topolobampo publicado en el periódico oficial del estado el 24 de septiembre de 1997.

Vinculación con el proyecto

De acuerdo al Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Corredor Mochis-Topolobampo (2001) el desarrollo del proyecto cumple con las características establecidas dentro de los objetivos de uso de suelo, cuidado del medio ambiente, creación de nuevos empleos. Además, el área donde se pretende desarrollar el proyecto no se contrapone con lo establecido en la zonificación de uso de suelo especificado para el corredor Mochis-Topolobampo.

PRORED (Programa Rector de Desarrollo Costero del Estado, 2006)

Dicho Programa tiene por objeto: Orientar a las Autoridades de Gobierno del Estado de Sinaloa, involucradas en la formulación del Programa Rector de Desarrollo Costero correspondiente, sobre el contenido, alcances, metodología y forma de presentación, que se sugiere observe el documento, para mantener una cierta homogeneidad con el resto de los otros programas de los estados con litorales del país.

La división que se hace del litoral del Estado, es una sugerencia y constituye, en todo caso, la intención de que las estrategias y acciones específicas que se identifiquen, guarden una cierta unidad de carácter físico, de manejo de los recursos naturales contenidos y de posible organización futura de su aprovechamiento y administración.

La información de carácter general y sobre las actividades productivas de las áreas costeras, tienen sólo un carácter indicativo y con seguridad, en la formulación del PRORED correspondiente sufrirá la actualización y complementación requeridas para su correcta aplicación en el programa.

De los 4 Puertos habilitados en el litoral Sinaloense, en 2 las actividades son de tipo primordialmente comercial, en 1 Pesquera, y en 1 Turística. Son 2 los que operan bajo la responsabilidad de una Administración Portuaria Integral Federal (API), Topolobampo y Mazatlán. Los puertos habilitados en el estado comprenden:

- Topolobampo
- Altata
- Mazatlán
- Teacapan

Topolobampo el cual forma parte de la zona de interés para el desarrollo del proyecto este opera bajo la responsabilidad de una Administración Portuaria Integral Federal (API) otorgada por la SCT desde 1994, que le confiere poder de administración integral del Puerto de Topolobampo y su jurisdicción por lo que podrá operar por sí o por terceros las terminales e instalaciones y los servicios portuarios que se presenten en el Puerto.

De esta manera el puerto de Topolobampo ofrece los siguientes servicios:

pilotaje, remolque, lanchaje, amarre de cabos, avituallamiento, agua potable, combustible, electricidad, lavandería, teléfono, fax, recolección de basura o deshecho, carga, descarga, alijo, almacenaje, estiba y acarreo dentro del Puerto, a los que se han agregado los servicios de báscula, servicios contra incendio, manejo de consolas para contenedores refrigerados, sanitarios, consolidación y desconsolidación, manejo de equipaje, fumigación, vigilancia, renta de equipo e internet los cuales deben ser proporcionados por personas físicas o morales, mediante la firma de un contrato de prestación de servicios y el pago de una contraprestación a la API.

Los servicios portuarios por el uso de infraestructura como: puerto, atraque y muellaje, así como los de contratación de cesión parcial de derechos por el uso de áreas de tierra y agua del

Recinto Portuario, son proporcionados directamente por la API, y los usuarios pagan las tarifas y las contraprestaciones autorizadas por la SCT.

Por ello, los servicios portuarios representan el valor agregado que el Puerto ofrece a sus usuarios en un marco de libre competencia, en donde la calidad y la seguridad de las actividades son la base del éxito.

IV.2. Otros instrumentos Vinculación con el proyecto:

De acuerdo al **PRORED (Programa Rector de Desarrollo Costero del Estado, (2006)** El área del proyecto no se encuentra directamente sobre la zona litoral del puerto de Topolobampo; sin embargo este se encuentra inmerso en el municipio de Ahome y el cual se encuentra formando parte de la región costera norte de acuerdo al Programa Rector de Desarrollo Costero del Estado, además la realización del proyecto se puede visualizar como medio de tipo industrial de realce en un futuro para el Puerto de Topolobampo.

III.8. ACUERDOS Y CONVENIOS

a) Acuerdo De Cooperación Para La Conservación De La Vida Silvestre.

En 1975, México firmó con Estados Unidos de Norteamérica este acuerdo, en cuyo marco se establece el Comité Conjunto para la conservación de la Flora y Fauna Silvestres, a fin de servir como la instancia de coordinación de los esfuerzos bilaterales: conservación de especies amenazadas o en peligro, intercambio de especímenes, manejo de aves migratorias, actividades de capacitación, y cumplimiento de la legislación en materia de vida silvestre. (<http://www.conabio.gob.mx>).

b) Convenio Sobre Diversidad Biológica

En 1987, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) convoca a los gobiernos a formular un instrumento jurídico internacional para la conservación y el empleo racional de la diversidad biológica. El siguiente año se establece el Comité intergubernamental de Negociación de un convenio sobre la diversidad biológica para que finalmente se adoptara y firmara el 5 de junio de 1992 como parte de las acciones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, Brasil. El convenio fue ratificado por México el 11 de marzo de 1993, habiendo entrado en vigor el 29 de diciembre de ese año.

El convenio es el primer acuerdo internacional que contempla todos los aspectos de la biodiversidad: recursos genéticos, especies y ecosistemas. Reconoce por primera vez que la

conservación de la diversidad biológica es una preocupación común de la humanidad y una parte integrante del proceso de desarrollo. El objetivo del Convenio es "la conservación de la diversidad biológica, la utilización sustentable de los componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada".

c) Cooperación Internacional

México ha dado un importante espacio a la solución de las cuestiones ambientales internas, pero sin descuidar aquellas manifestaciones locales de problemas ambientales de carácter global.

Si bien nuestro país acepta que la responsabilidad primaria en la solución de los problemas ambientales es al nivel local, también reconoce que éstos pueden llegar a constituirse en un peligro para la humanidad, razón por la cual su solución requiere necesariamente de la cooperación internacional, basada en los principios de soberanía nacional, igualdad entre las naciones, equidad en la responsabilidad y precaución ante los problemas futuros. Es así que México participa en la negociación y es signatario de múltiples convenios y acuerdos internacionales de carácter multi y binacional en materia de medio ambiente. Entre éstos se encuentran los siguientes:

- Convención sobre la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los países de América, 1940.
- Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestres.
- Convención sobre Diversidad Biológica.
- La Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
- Acuerdo con la INTERPOL para la colaboración y asistencia técnica e información sobre actividades ilegales en materia de biodiversidad o tráfico de especies.

- Acuerdo con los gobiernos de Brasil, España y Canadá para la asistencia técnica, información y monitoreo de recursos naturales y biodiversidad.

CAPÍTULO IV

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



Figura 21. Localización del proyecto: “Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa” con un escenario inestable 2012 corto plazo y mediano plazo 2023 con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT).

Tabla 25. Atributos de la región ecológica número 18.6.

Clave UAB 32	Llanura Costera y deltas de Sinaloa
Altitud Dominante	100-200 m
Pendiente	0-1%
Unidades de Suelo Dominante	Vertisol-Solonchak
Vegetación	Agropecuaria-forestal, matorral sarcocaula
Relieve	Exógeno acumulativo de planicies aluviales y fluvio-deltaicas del Cuaternario.
Área	17,055.78 km ²

IV. Inventario Ambiental.

IV.1 Delimitación Del Área De Estudio (AE) Y El Sistema Ambiental Circular (SAC).

Para la delimitación del Área de Estudio (AE) y el Sistema Ambiental Circular (SAC), se tomó en cuenta el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el día viernes 7 de septiembre de 2012, que de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El sitio del proyecto: “**Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa**”, se localiza en la región Ecológica 18.6 que la componen las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) 32 Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, que se sitúa en la región norte del Estado de Sinaloa.

El escenario en el 2012, ver figura 21, era inestable con 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. **El escenario para el 2033 es que cambie de inestable a crítico** por ello las políticas ambientales serán de **restauración ambiental y aprovechamiento sustentable**, hoy en día tiene una prioridad de atención media.

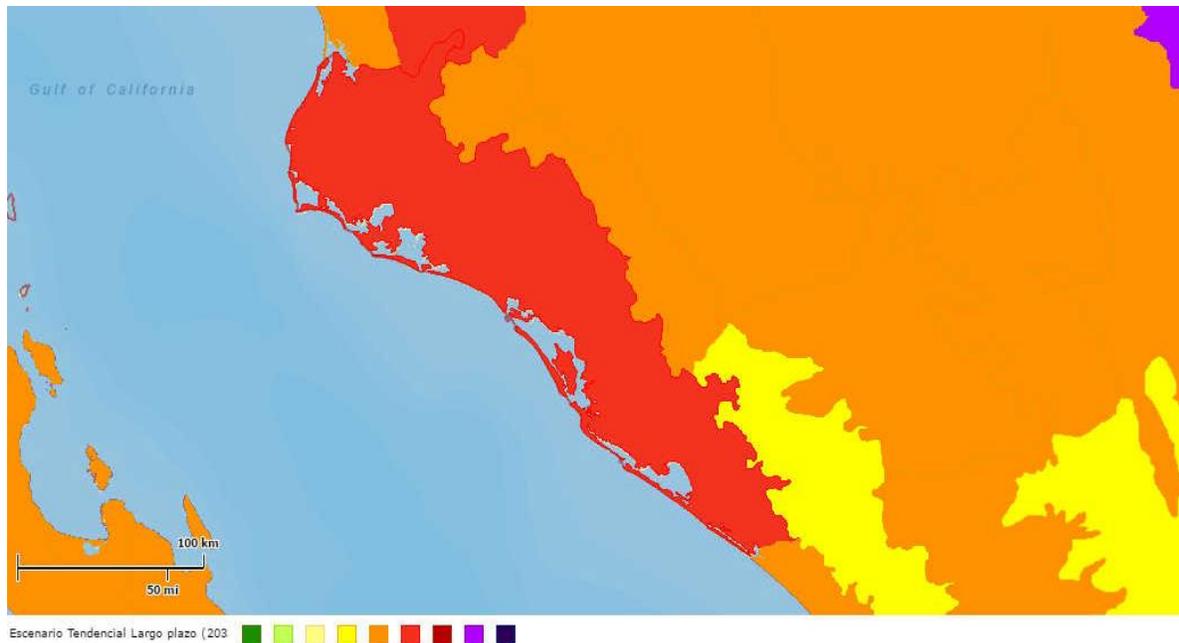


Figura 22. Localización del proyecto: “**Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa**” con un escenario crítico a largo plazo 2033 con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT).

De acuerdo a la zonificación de las Unidades Ambientales Biofísicas (U.A.B 32) de la república mexicana el sitio del proyecto se ubica: en Las llanuras costeras y delta de Sinaloa, en la provincia VII, con una altitud dominante entre 100 a 200 msnm, las unidades de suelo están dominadas por Vertisol y Solonchak. La vegetación es de tipo Pecuario-Agrícola-Forestal con Matorral Sarco-crasicaule y componente de Selva Baja Caducifolia; el relieve es exógeno acumulativo de planicies aluviales, lagunares y fluvio-deltáicas de la era Cuaternaria.

Para delimitar las áreas de influencia del proyecto con respecto al Sistema Ambiental Circular (SAC) del proyecto, se tomó un radio de 2000 m (2 km), con forma geométrica circular, que mediante la fórmula matemática se determinó el área del SAC en forma de un círculo, se determinó un radio de 10 km que elevado al cuadrado y multiplicado por la constante Phi (π) nos arroja una superficie del Sistema Ambiental Circular (SAC) de 1,256 hectáreas, y esta superficie corresponde a la zona de influencia inmediata a la zona del proyecto. Mediante análisis espacial utilizando herramientas como Global Mapper, Autocad y Google Earth se determinó que el SAC **está caracterizado por 13 diversos paisajes bien delimitados**; como a continuación se describen:

IV.2. Área De Influencia Del Proyecto Con Respecto A La Delimitación Del Sistema Ambiental:

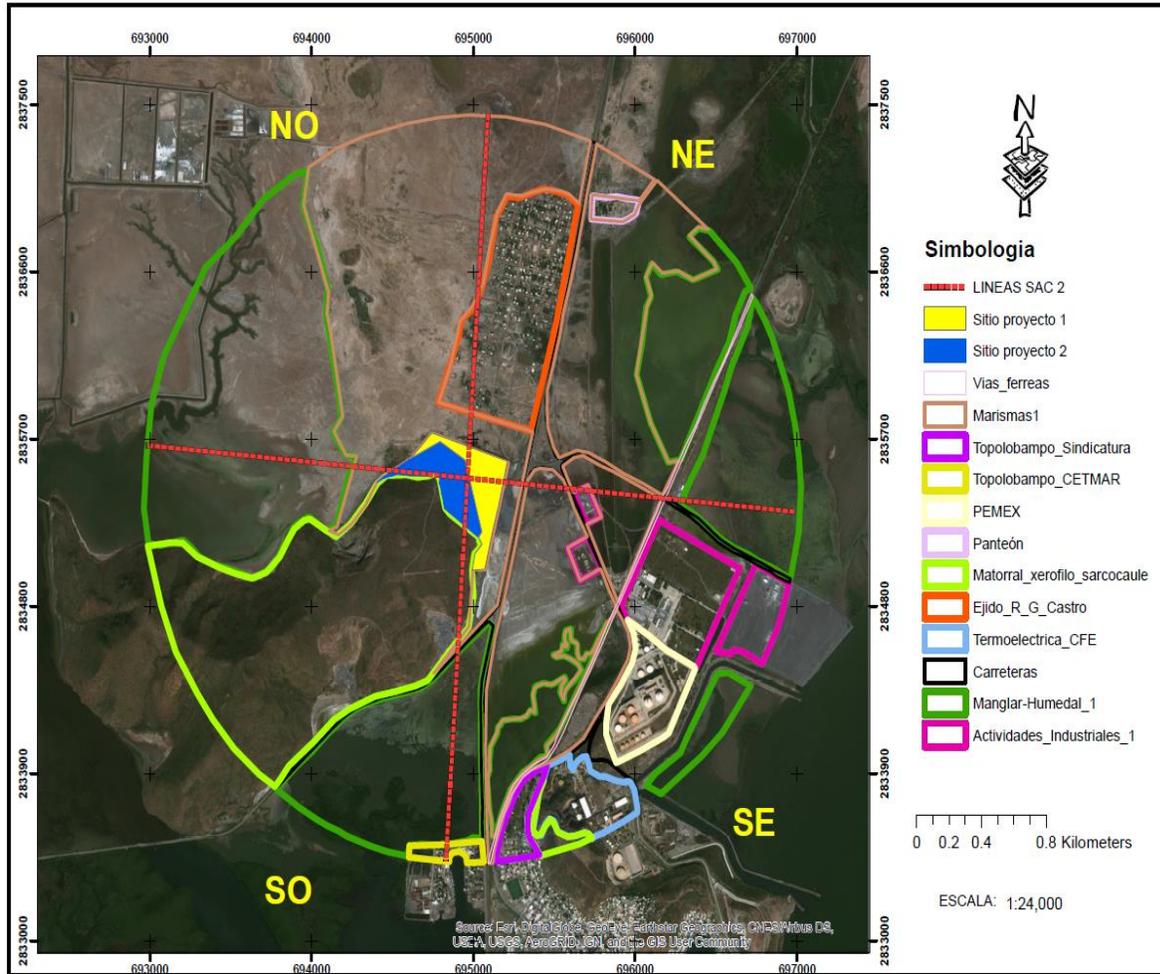


Figura 23. Área de influencia del Sistema Ambiental Circular (SAC) 13 paisajes diferentes desde el centroide del sitio del Proyecto arrojando todo al noroeste del municipio de Ahome, Sinaloa.

Tabla 26. Número de paisajes identificados dentro del Sistema Ambiental Circular (SAC).

Sitio	Superficie en m ²	Superficie en has.	% con respecto a la superficie total del SAC
Sitio proyecto 1	104,783.00	10.47	0.87
Sitio proyecto 2	91,584.30	9.15	0.76
Vías férreas	50,982.87	5.09	0.42
Marismas	4,014,297.99	401.42	33.30
Topolobampo Sind.	36,295.09	3.62	0.30
Topolobampo CETMAR	72,877.80	7.28	0.60
PEMEX	224,488.94	22.44	1.86
Panteón	33,014.09	3.30	0.27
Matorral xerófilo	1,925,409.48	192.54	15.97
Ejido Rosendo G Castro	649,084.65	64.90	5.38
Termoeléctrico	191,603.86	19.16	1.59

Carreteras	23,014.09	2.30	0.19
Manglar-humedad	4,136,773.19	413.67	34.32
Actividades Industrial	500,599.87	50.05	4.15
Total	12,054,809.22	1,205.48	100%

1 y 2 Zona de proyecto: comprende una superficie conjunta de **19.62 hectáreas** con uso aparente de extracción de materiales pétreos desde 2005 estas extracciones de materiales pétreos fueron amparadas mediante los resolutive SPD-DE-264/2005 de fecha 22 de septiembre de 2005 y posteriormente con prorrogas del resolutive hasta el 2014, con una nueva resolución SEDESHU-DNA-DIRA-RIA-090/2014 de fecha 18 de Agosto de 2014 con vigencia de 4 años.

3. Vías férreas: Comprende una superficie de **5.09 hectáreas** dentro en el Sistema Ambiental Circular del proyecto con trayectoria de norte a sur y viceversa entrando a la Administración Portuaria Integral de Topolobampo con rumbo a Los Mochis-San Blas-El Fuerte-Choix-Chihuahua.

4. Topolobampo Sindicatura: Comprende una pequeña superficie de 3.62 **hectáreas** donde se logra visualizar infraestructura urbana de la entrada al Puerto de Topolobampo.

5. Topolobampo CETMAR: Comprende una parte de la superficie de CETMAR y Dársena al poniente del puerto de Topolobampo con una superficie de **7.28 hectáreas**.

6. Área de PEMEX: comprende una superficie de **22.44 hectáreas** y está constituido por un sistema de almacenamiento de combustible principalmente hidrocarburos, esta se localiza hacia la parte sureste del área de proyecto.

7. Área de Panteón: comprende una superficie de **3.30 hectáreas** y esta colindante al ejido Rosendo G Castro y la carretera estatal Los Mochis-Topolobampo hacia el noreste del área de proyecto.

8. Área de matorral xerófilo sarcocaulé comprende una superficie de 192 hectáreas colindando al área de proyecto está compuesto por más de 150 especies Las especies arbóreas y arbustivas están representadas principalmente por: mezquite (*Prosopis juliflora*), cardón (*Pachycereus pecten-aborigenum*), Maguey (Agave angustifolia), palo de brasil (*Haematoxylum brasiletto*), el copal (*Bursera laxiflora*), palo colorado (*Caesalpinia platyloba*), la brea (*Cercidium praecox*), pitahaya (*Stenocereus thurberi*), Sina (*Stenocereus alamosensis*),

nopal (*Opuntia wilcoxii*), biznaga (*Ferocactus herrerae*), cacarahuas (*Vallesia glabra*), guacima (*Guazuma ulmifolia*) y las plantas suculentas están la amplia gama de la familia de las cactáceas (*Opuntia spp.*), mientras que dentro de las herbáceas tenemos principalmente pastos de la familia Poaceae y bledos (*Amaranthus sp.*).

9. Área del poblado Rosendo G Castro comprende una superficie de 64.90 hectáreas se localiza al norte del área de proyecto y colindante a la carretera estatal Los Mochis-Topolobampo, es una población con potencial de aportar mano de obra al proyecto ya que son dedicadas a la agricultura, a la pesca y en menor grado de obreros en granjas acuícolas y zona industrial cercana.

10. Zona de la Termoeléctrica: Comprende una superficie de 19.16 hectáreas se localiza al noreste del área de proyecto está compuesto por la chimenea de las calderas y la infraestructura de apoyo colindante al poblado de Topolobampo.

11. Zona de carretera Los Mochis-Topolobampo-Maviri: Comprende una superficie de 2.30 hectáreas y está constituido por cinta asfáltica que conecta a la ciudad de Los Mochis con Topolobampo-Maviri pasando a escasos metros del área de proyecto.

12. Zona de manglar-humedales: comprende una superficie de 413 hectáreas y está constituido por zonas húmedas expuestas a las acciones de marea y levantamiento del manto freático las especies existente de flora son halofitas entre las que se encuentran mangle de las especies mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle cenizo (*Avicennia germinans*) y el puyeque (*Laguncularia racemosa*), pino salado (*Tamarix racemosa*), vidrillo (*Batis marítima*) entre otras especies resistentes a la sal.

13. Zona Industrial: Comprende una superficie de 50.05 hectáreas está constituido por un sistema de industrias establecidas de antaño como es el caso de Termoeléctrica, PEMEX y otras de reciente establecimiento Restaurante Bahía Ohuira y la Planta de Amoniaco en la zona Costera de Topolobampo-Ohuira.

IV.3. Caracterización Y Análisis Del Sistema Ambiental Circular (SAC) Y Área De Estudio.

IV.3.1. Dimensiones Del Proyecto:

El área del proyecto de extracción de materiales pétreos en mina Cerro del Iturbe en una superficie colindante al ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa es tan solo de 91,584.30 m² y **la superficie de la infraestructura de apoyo 104,783.00 m²** y se ubican dentro la superficie

del Sistema Ambiental Circular y aporta tan solo el 1.63% de la superficie total del SAC, por lo que representa un grado de impacto bajo para el SAC, debido a que los impactos serán minimizados con las medidas de mitigación propuestos en los capítulos descritos más adelante en el presente documento.

a) Conjunto distribución y tipo de obras:

Desglose del área del proyecto:

Tabla 27. Desglose de áreas con referencia a 196,367.30 m² se describen áreas dentro de las poligonales del proyecto.

Descripción	Área (m ²)	Porcentaje respecto a la superficie total del predio.
Área de extracción polígono 1	91, 584.30	46.64
Área de las cribas	4,597.22	2.34
Área del comedor	591.00	0.30
Área de estacionamientos	1,152.02	0.59
Área de oficina temporal	186.75	0.10
Área de confinamiento RME1	657.09	0.33
Área de confinamiento RME2	1,153.66	0.59
Área de confinamiento RME3	11,444.51	5.83
Área de almacenamiento de material pétreo	54,946.10	27.98
Resto del área de polígono 2	30,054.65	15.31
Total	196,367.30	100.00

Nota. El desglose de las aéreas y porcentajes están con referencia a 196,367.30 m²

b) Ubicación Y Características De Las Obras Y Actividades Asociadas Y Provisionales.

Las obras asociadas al proyecto son el polígono denominado “superficie de infraestructura de apoyo” y corresponde a una superficie de **104,783.00 m² se encuentra colindante a la superficie de extracción, ver figura 24.**

- Área de las cribas
- Área del comedor
- Área de estacionamientos
- Área de oficina temporal
- Área de confinamiento RME1
- Área de confinamiento RME2
- Área de confinamiento RME3
- Área de almacenamiento de material pétreo
- Resto polígono 2

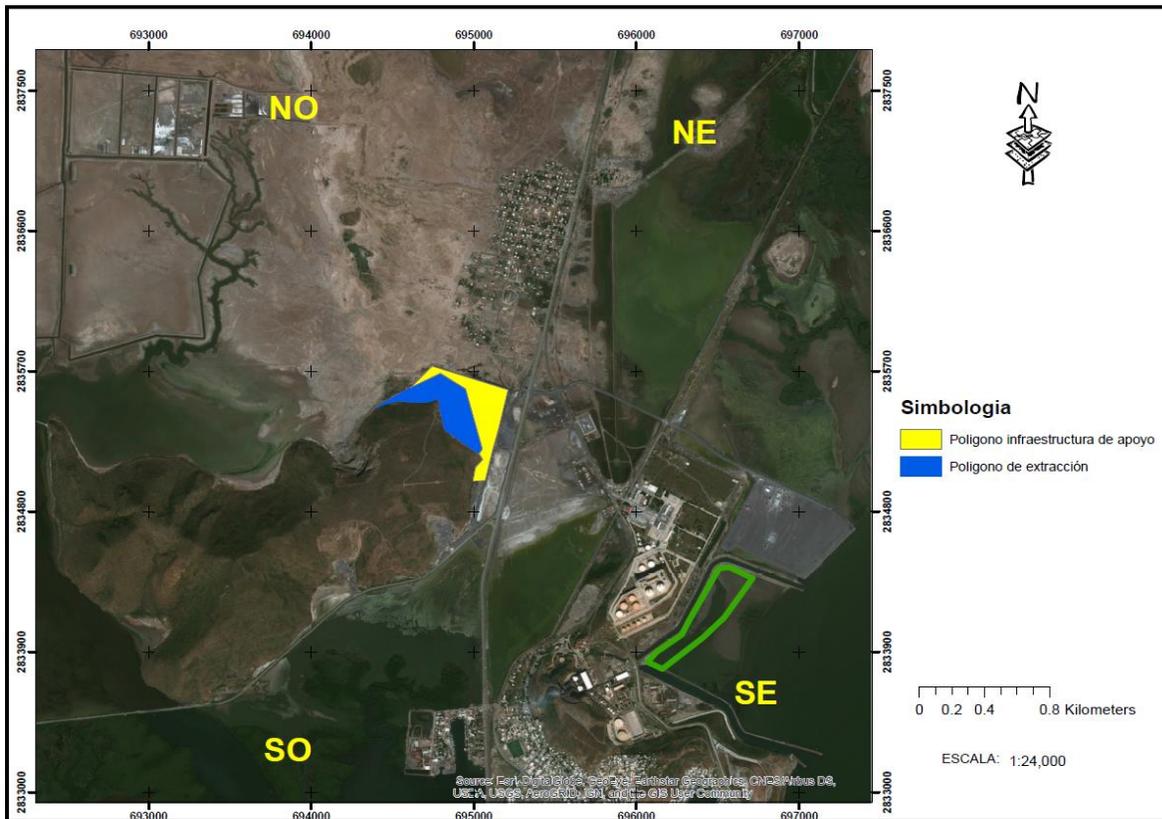


Figura 24. Localización del sitio de extracción de material pétreo en las faldas del Cerro del Iturbe, polígono azul sitio de extracción y polígono amarillo sitio de procesamiento y almacenamiento temporal.

Tabla 28. Cuadro construcción área de la criba 1.

Lado		Rumbo	Distancia	Vértices	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Z 12	
EST	PV				y	x
				C1	2,835,578.5352	694,955.5952
C1	C2	S 75°39'00.11" W	61.774	C2	2,835,563.2248	694,895.7482
C2	C3	S 15°56'17.43" E	32.093	C3	2,835,532.3658	694,904.5609
C3	C4	N 73°40'23.49" E	60.747	C4	2,835,549.4426	694,962.8578
C4	C1	N 14°01'00.28" W	29.985	C1	2,835,578.5352	694,955.5952
AREA = 1,900.88 m²						

Tabla 29. Cuadro construcción área de la criba 2.

Lado		Rumbo	Distancia	Vértices	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Z 12	
EST	PV				y	x
				C1	2,835,456.9180	695,054.0120
C1	C2	S 68°20'55.18" W	68.757	C2	2,835,431.5497	694,990.1062
C2	C3	S 14°21'41.23" E	39.428	C3	2,835,393.3540	694,999.8858
C3	C4	N 70°18'03.64" E	64.993	C4	2,835,415.2619	695,061.0755
C4	C1	N 09°37'26.44" W	42.251	C1	2,835,456.9180	695,054.0120
AREA = 2,696.34 m²						

Tabla 30. Cuadro construcción área de comedor.

Lado		Rumbo	Distancia	Vértices	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Z 12	
EST	PV				y	x
				C1	2,835,323.0092	695,085.5962
C1	C2	N 75°24'21.09" W	27.902	C2	2,835,330.0397	695,058.5944
C2	C3	S 22°11'01.40" W	19.239	C3	2,835,312.2248	695,051.3302
C3	C4	S 68°06'54.62" E	28.392	C4	2,835,301.6419	695,077.6761
C4	C1	N 20°20'16.39" E	22.788	C1	2,835,323.0092	695,085.5962
AREA = 591.00 m²						

Tabla 31. Cuadro construcción área de estacionamiento rústico 1.

Lado		Rumbo	Distancia	Vértices	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Z 12	
EST	PV				y	x
				E1	2,835,297.9893	695,082.6283
E1	E2	N 78°21'48.26" W	24.822	E2	2,835,302.9960	695,058.3162
E2	E3	S 12°12'59.89" W	11.646	E3	2,835,291.6141	695,055.8519
E3	E4	S 78°02'39.46" E	24.963	E4	2,835,286.4429	695,080.2734
E4	E1	N 11°31'39.73" E	11.784	E1	2,835,297.9893	695,082.6283
AREA = 291.60 m²						

Tabla 32. Cuadro construcción área de estacionamiento rústico 2.

Lado		Rumbo	Distancia	Vértices	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Z 12	
EST	PV				y	x
				E1	2,835,336.7781	695,037.6971
E1	E2	S 69°05'49.82" W	20.398	E2	2,835,329.5005	695,018.6417
E2	E3	S 11°48'35.13" E	45.807	E3	2,835,284.6627	695,028.0168
E3	E4	N 67°05'18.96" E	18.045	E4	2,835,291.6877	695,044.6382
E4	E1	N 08°45'04.56" W	45.621	E1	2,835,336.7781	695,037.6971
AREA = 860.42 m²						

Tabla 33. Cuadro construcción área de oficina temporal.

Lado		Rumbo	Distancia	Vértices	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Z 12	
EST	PV				y	x
				O1	2,835,283.0268	695,051.6077
O1	O2	S 71°33'01.33" W	15.608	O2	2,835,278.0873	695,036.8018
O2	O3	S 07°20'33.77" E	11.738	O3	2,835,266.4452	695,038.3020
O3	O4	N 76°38'03.72" E	14.837	O4	2,835,269.8751	695,052.7374

O4	O1	N 04°54'33.16" W	13.200	O1	2,835,283.0268	695,051.6077
AREA = 186.75 m²						

Tabla 34. Cuadro construcción área de confinamiento de RMES 1.

Lado		Rumbo	Distancia	Vértices	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Z 12	
EST	PV				y	x
				R1	2,835,318.4888	695,116.4452
R1	R2	N 82°36'15.99" W	28.277	R2	2,835,322.1286	695,088.4038
R2	R3	S 20°51'10.93" W	21.926	R3	2,835,301.6390	695,080.5988
R3	R4	S 80°55'17.12" E	31.901	R4	2,835,296.6054	695,112.1000
R4	R1	N 11°13'50.23" E	22.311	R1	2,835,318.4888	695,116.4452
AREA = 657.09 m²						

Tabla 35. Cuadro construcción área de confinamiento de RMES 2.

Lado		Rumbo	Distancia	Vértices	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Z 12	
EST	PV				y	x
				R1	2,835,214.2902	695,081.7130
R1	R2	S 75°02'50.99" W	23.243	R2	2,835,208.2931	695,059.2574
R2	R3	S 34°03'51.56" W	12.362	R3	2,835,198.0526	695,052.3333
R3	R4	S 18°11'38.76" W	34.489	R4	2,835,165.2884	695,041.5647
R4	R5	S 76°31'26.51" E	20.798	R5	2,835,160.4418	695,061.7897
R5	R6	N 25°38'48.04" E	27.218	R6	2,835,184.9781	695,073.5701
R6	R1	N 15°31'31.34" E	30.422	R1	2,835,214.2902	695,081.7130
AREA = 1,153.66 m²						

Tabla 36. Cuadro construcción área de confinamiento de RMES 3.

Lado		Rumbo	Distancia	Vértices	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Z 12	
EST	PV				y	x
				R1	2,835,162.8401	695,107.7276
R1	R2	N 80°30'50.50" W	35.255	R2	2,835,168.6504	695,072.9543
R2	R3	S 27°51'23.88" W	43.587	R3	2,835,130.1141	695,052.5877
R3	R4	S 42°25'25.44" W	68.656	R4	2,835,079.4340	695,006.2719
R4	R5	S 09°04'14.48" W	87.641	R5	2,834,992.8891	694,992.4550
R5	R6	N 88°51'25.52" E	74.716	R6	2,834,994.3794	695,067.1565
R6	R1	N 13°32'27.31" E	173.277	R1	2,835,162.8401	695,107.7276
AREA = 11,444.51m²						

Tabla 37. Cuadro construcción área de almacenamiento temporal de material pétreo.

Lado		Rumbo	Distancia	Vértices	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 Z 12	
EST	PV				y	x
				A1	2,835,717.7006	694,793.9194
A1	A2	S 00°07'46.90" E	17.850	A2	2,835,699.8505	694,793.9598
A2	A3	S 54°12'32.64" E	174.110	A3	2,835,598.0258	694,935.1904
A3	A4	S 19°04'29.92" E	175.492	A4	2,835,432.1699	694,992.5421
A4	A5	N 67°58'54.73" E	65.226	A5	2,835,456.6231	695,053.0107
A5	A6	S 10°52'30.21" E	41.110	A6	2,835,416.2510	695,060.7669
A6	A7	S 75°49'13.48" E	106.932	A7	2,835,390.0566	695,164.4415
A7	A8	N 12°44'21.44" E	198.298	A8	2,835,583.4730	695,208.1691
A8	A1	N 72°02'46.81" W	435.454	A1	2,835,717.7006	694,793.9194

AREA = 54,946.10 m²

Factores Sociales (Poblados Más Cercanos).

Los factores sociales directamente beneficiados son los poblados cercanos al sitio del proyecto, como son: la sindicatura Topolobampo, el ejido Rosendo G Castro, El muellecito, Los Mochis; los beneficios recaen en la población adulta económicamente activa por la generación de empleos temporales y permanentes por más de 5 años de vida útil del proyecto.

c) Tipo, Características, Distribución, Uniformidad Y Continuidad De Las Unidades Ambientales (Ecosistemas).

De manera general, en el área del proyecto y sus colindancias se pueden identificar los siguientes usos de suelo y ecosistemas:

Al Noroeste del proyecto: Se logra visualizar tres paisajes compuesto por manglar-humedal, marismas costeras y una franja del ejido Rosendo G Castro, se logra visualizar una superficie de 297 hectáreas donde la mayor superficie está constituido por marismas no inundables.

Al Noreste del proyecto: Se logra visualizar siete paisajes compuestos por manglar-humedales, la población del ejido Rosendo G Castro, marismas, carretera Los Mochis-Topolobampo, el panteón del ejido, vías férreas y actividades industriales. Se logra visualizar una superficie de 318 hectáreas donde la mayor superficie está constituido por marismas no inundables y humedales.

Al Suroeste del proyecto: Se logra visualizar seis paisajes compuesto por matorral xerófilo sarcocaulé, humedales con manglares, marismas costeras, carretera Los Mochis-Maviri y Dársena de Topolobampo-CETMAR. Se logra visualizar una superficie de 325 hectáreas donde la mayor superficie está constituido por el matorral xerófilo en el sistema de cerros locales. El mangle de las especies mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle cenizo (*Avicennia germinans*) y el puyeque (*Laguncularia racemosa*) elementos más importantes del Manglar están el uso de la madera en el pasado era empleada en construcción es rústicas. Es importante mencionar que el sitio del proyecto no se logró visualizar ningún tipo de plantas de mangle.

Al Sureste del proyecto: Se logra visualizar ocho paisajes compuestos por manglar-

humedales, la población de Topolobampo, marismas, carretera Los Mochis-Topolobampo, vías férreas, actividades industriales, PEMEX, la Termoeléctrica y matorral xerófilo sarcocaula. Se logra visualizar una superficie de 330 hectáreas donde la mayor superficie está constituido por marismas no inundables y actividades industriales.

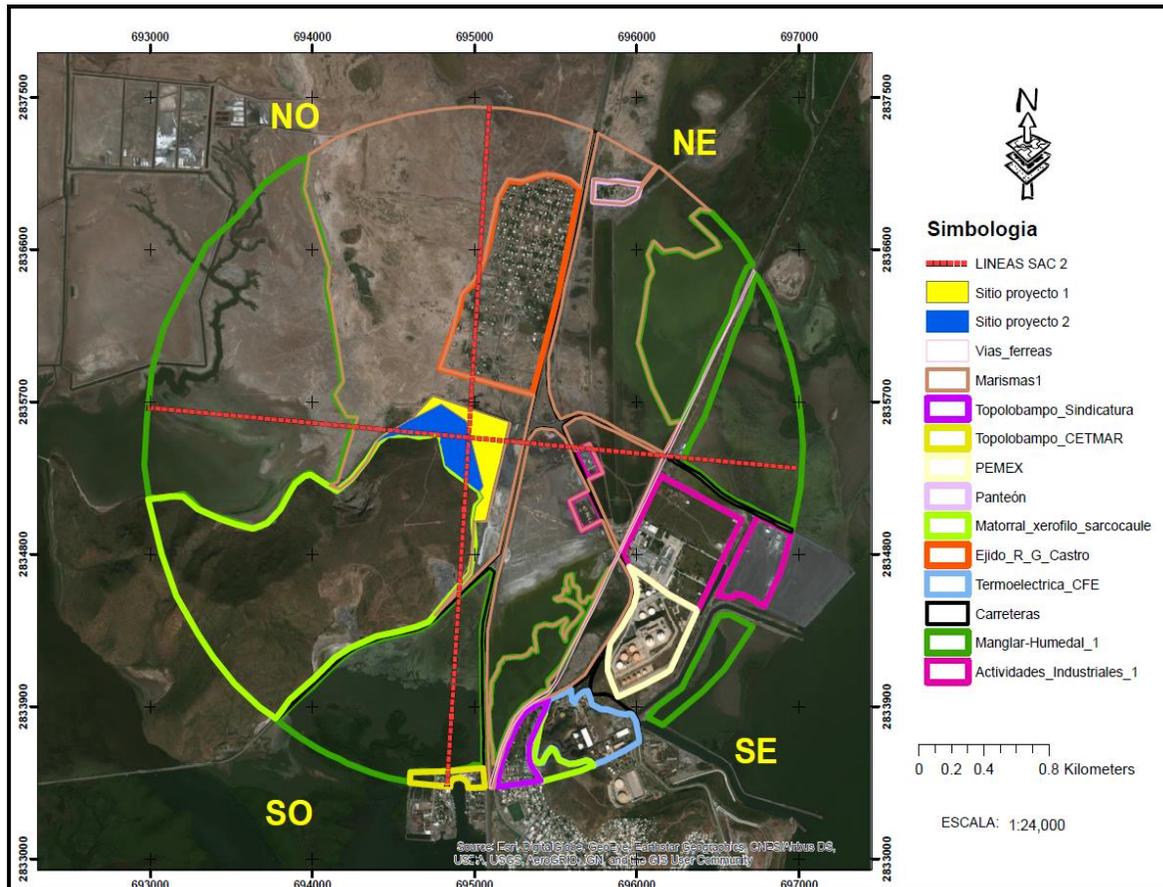


Figura 25. Uso de suelo y ecosistemas colindantes alrededor del área de proyecto en Topolobampo, Ahome, Sinaloa.

d) Rasgos Geomorfoedaficos, Hidrológicos, Meteorológicos Y Tipo De Vegetación.

Se describe en el inciso a continuación en el IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.4 Resumen de la Caracterización Y Análisis Del Sistema Ambiental con respecto a ordenamientos.

Para la determinación del Sistema Ambiental Circular (SAC) y el área de influencia local fue necesario la utilización de instrumentos y datos del INEGI, los cuales se obtuvieron mediante el software Global Mapper y Google Earth, el cual permitió realizar un análisis a detalle, determinando que el Sistema Ambiental a nivel local presenta las siguientes características:

Tabla 38. Resultado del análisis ambiental del Sistema ambiental circular (SAC) y área de proyecto (AE).

Características	Sistema Ambiental Circular m²	Área de Proyecto
Superficie en m ² SAC	12,054,809.22	196,367.30
Superficie que incide sitio RAMSAR	4,983,500.00	154,600.00
Superficie con mangle	3,309,418.55	0
Superficie que incide en cuerpo agua	827,354.64	0
Superficie que incide en vegetación xerófila	1,925,409.48	0
Superficie que incide en regiones marinas prioritarias	0	0
Superficie que incide en AICAS	0	0
Superficie que incide en región hidrológica prioritaria	12,054,809.22	196,367.30
Superficie que incide en región terrestre prioritaria	309,777,897.00	196,367.30
Superficie que incide en Áreas Naturales Protegidas	0	0

IV.5. Aspectos Abióticos Y Bióticos.

IV.5.1 Aspectos Abióticos.

1. Clima.

Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García (1981) el clima en la zona del proyecto es Muy Seco Cálido BW (h')hw a Seco Cálido BSO (h') hw, con lluvias en verano.

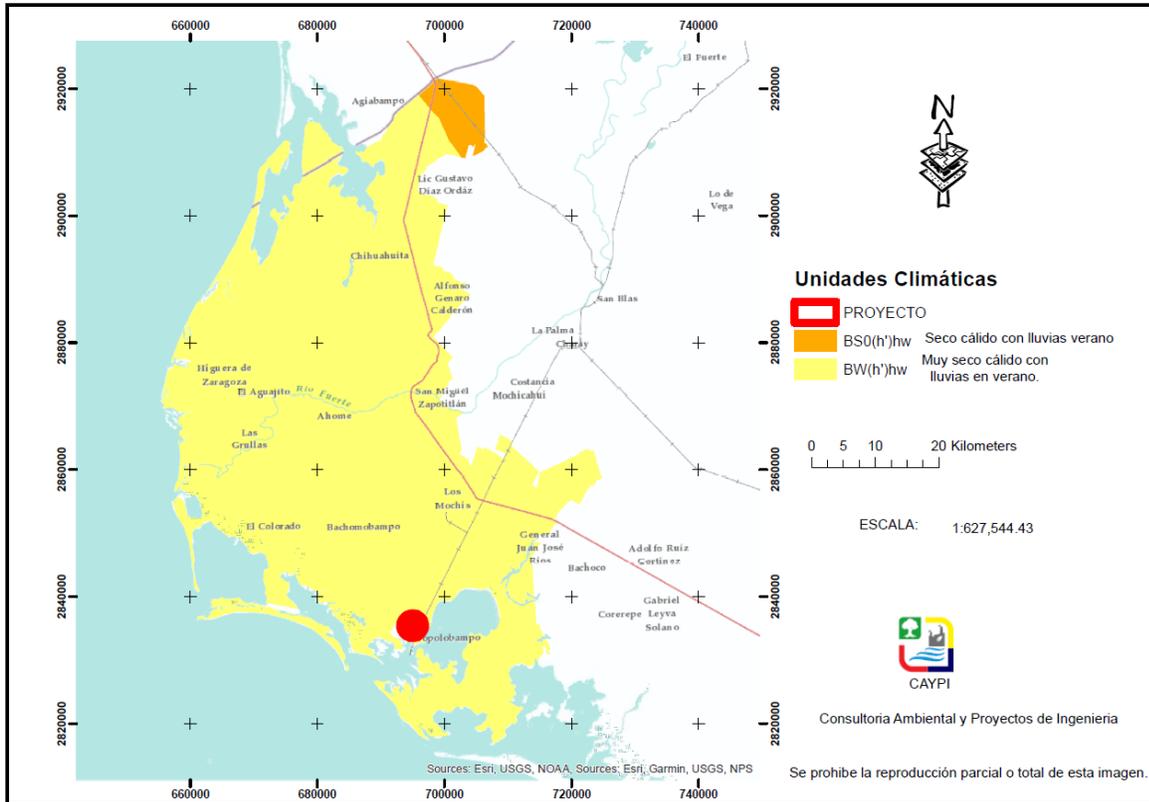


Figura 26. Tipo de climas en el municipio de Ahome y Sistema Ambiental (círculo rojo) en el sitio del proyecto: “Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa”

2).-Temperatura promedio mensual, anual y extrema. Dentro del municipio de Ahome predomina un clima muy seco muy cálido y cálido Bw (h')hw que es mínimamente modificado por la altitud y la precipitación pluvial. Los parámetros climatológicos para el período 1999-2005 registrados por la estación ubicada en Los Mochis, determinan una temperatura media anual de 25.9 °C con variación a una mínima de 5 °C, una media máxima de 26.9 °C; los meses más calurosos son de julio a octubre y de temperaturas más bajas los de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo (INEGI, 2005).

Fenómenos climáticos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

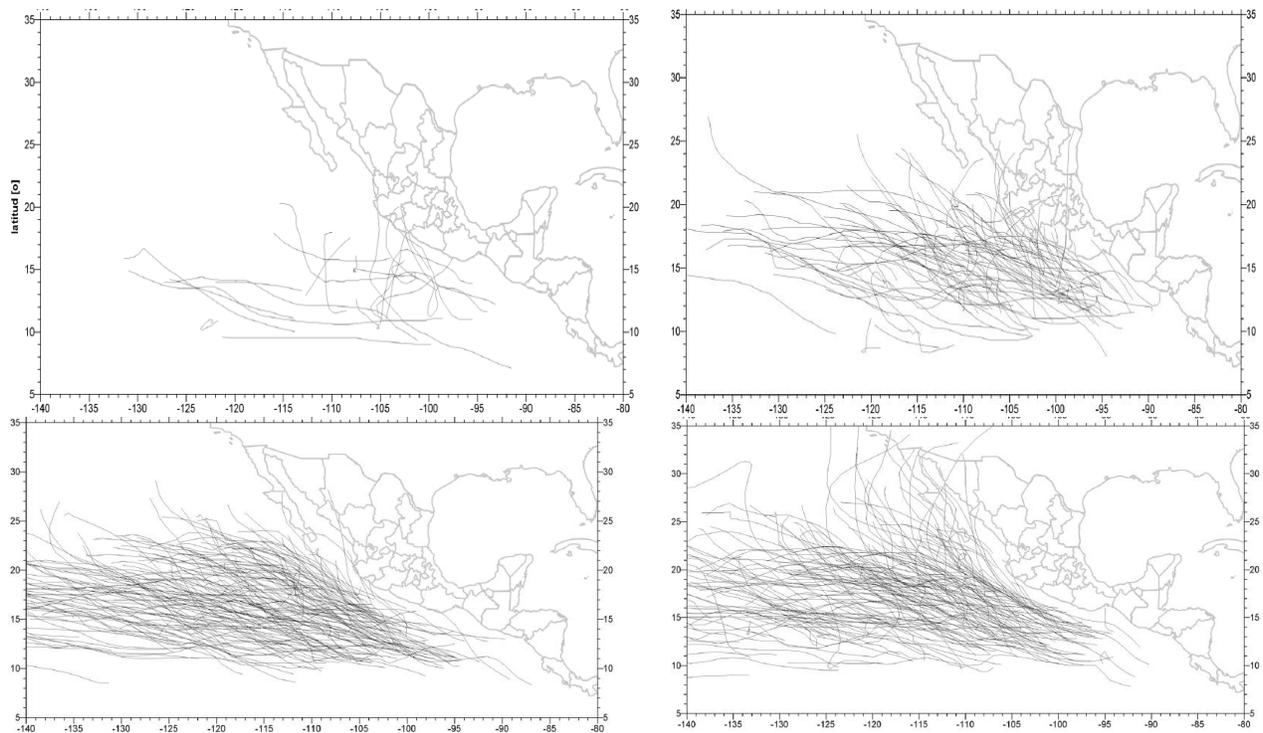
3). Huracanes.

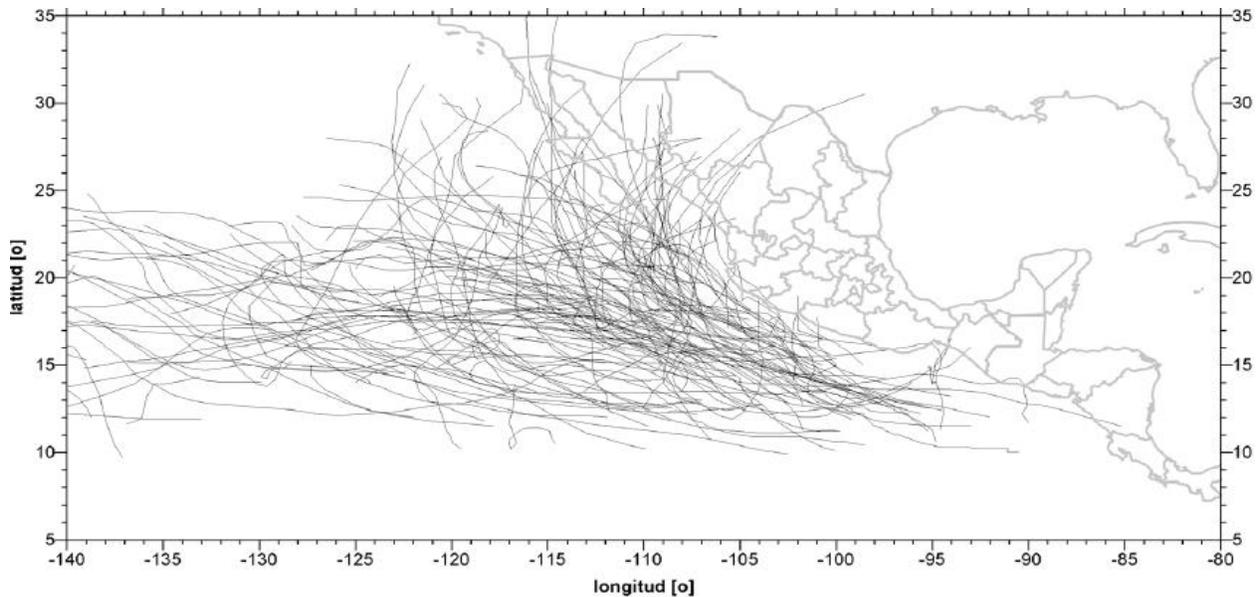
Los ciclones que pueden ser desde tormentas tropicales hasta huracanes son comunes a las costas del Pacífico.

La temporada de huracanes para el estado de Sinaloa y del municipio de Ahome comienza el 15 de mayo y concluye en el mes de noviembre; el registro histórico de 1951 a 2000 en el municipio de Ahome han tocado tierra 4 huracanes siendo los más fuertes Liza en 1976 y Paul en 1982.

Tabla 39. Huracanes más representativos por su fuerza y destrucción en el municipio de Ahome.

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada	Vientos km/h
1976	Liza	IV	Ahome	209
1982	Paul	III	Ahome	
1995	Ismael	II	Ahome	120
1998	Isis		Ahome	120





Figuras 27 a la 31. Trayectorias históricas de huracanes en el pacífico desde 1951-2000; arriba a la izquierda trayectorias en el mes de mayo, a la derecha junio; en medio a la izquierda trayectorias en julio y a la derecha en agosto y el mes de septiembre abajo con actividades y trayectorias más erráticas. Fuente: Atlas Climatológico de ciclones Tropicales en México. CENAPRED; IMTA.

4). Heladas

La zona del proyecto presenta baja a nula susceptibilidad a periodos prolongados de heladas (mayores a 25 días), según una clasificación del CENAPRED en el periodo de 1941-1980, en donde zonifica áreas susceptibles a heladas en mapas, en un Atlas Nacional de Riesgos. Fuente: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php/riesgoshidrometeorologicos/heladas-y-nevadas>

5). Granizadas

La zona de estudio se considera de baja a nula susceptibilidad a granizadas, ya que un periodo de 30 años solo se han reportado 4 granizadas leves, sobre todo en tormentas atípicas, lo que representa un porcentaje de incidencia muy bajo (0.03%).

6). Altura de la capa de mezclado del aire

La capa límite en la atmósfera presenta una escala temporal característica. Dicha escala recoge la importante dependencia de la altura de la capa de mezcla con la actividad solar de forma que su crecimiento, desarrollo y decrecimiento están condicionados por la aportación energética del sol, lo que se manifiesta en una clara componente diurna.

Esta dependencia temporal marca una enorme diferencia respecto de la capa límite en condiciones mecánicas, ya que se traduce en un comportamiento dinámico y variable del

espesor del aire, condicionado por el proceso de convección. De esta forma, la capa límite presenta un carácter nocturno y diurno claramente diferenciado; mientras que, durante la noche, normalmente la capa límite viene definida por el estrato estable representado por la inversión radiactiva superficial, durante el día, la actividad turbulenta provoca el desarrollo de la capa de mezcla, fenómeno que contempla las siguientes etapas:

- I) Destrucción de la inversión radiactiva nocturna a primeras horas de la mañana y comienzo de una débil capa de mezcla mientras se destruye paulatinamente el estrato estable nocturno.
- II) Formación de una capa de mezcla de gran espesor en horas centrales del día, delimitada frecuentemente por la presencia de una inversión térmica en altura.
- III) Pérdida o disminución de la inestabilidad como consecuencia del desequilibrio térmico que tiene lugar al atardecer.
- IV) Finalmente, formación de una nueva inversión térmica radiactiva que irá profundizándose e intensificándose a lo largo de la noche.

7). Calidad del aire

El viento dominante en la entidad es de dirección sudoeste al noroeste, la intensidad de los vientos fluctúa entre los 8 y 19 km/h, la ocurrencia de vientos huracanados es de 1.25 veces por año y un 80% de las veces el fenómeno penetra al continente para desvanecerse en la Sierra Madre Occidental, lo que ayuda a tener una calidad del aire aceptable.

Tabla 40. Tipos de Vientos comunes y los grados geométricos que los representan.

Nombre del Viento	Símbolo	Grados
Viento del norte o Tramontana	N	337.5° a 22.5°
Viento del noreste o Gregal	NE	22.5° a 67.5°
Viento del este o Levante	E	67.5° a 112.5°
Viento del sureste o Siroco	SE	112.5° a 157.5°

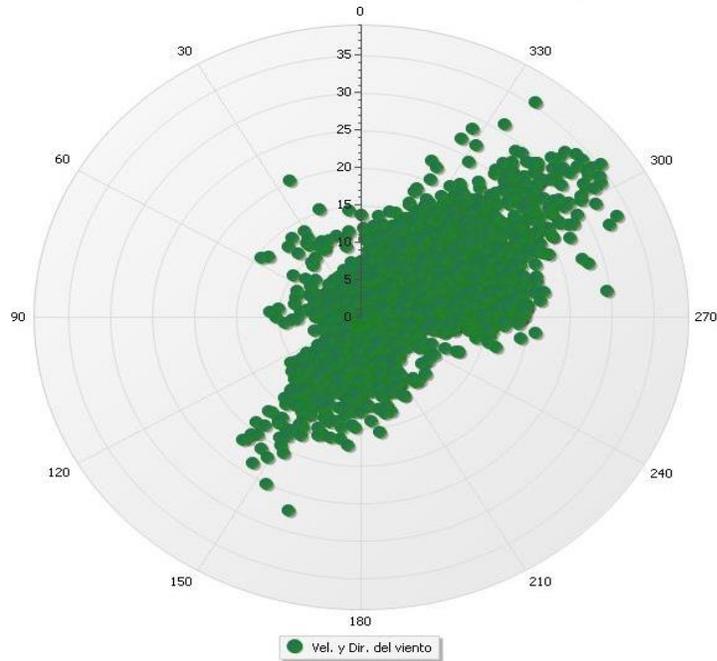


Figura 32. Dirección y velocidad de los vientos dominantes en los meses de enero a marzo en el área de proyecto.

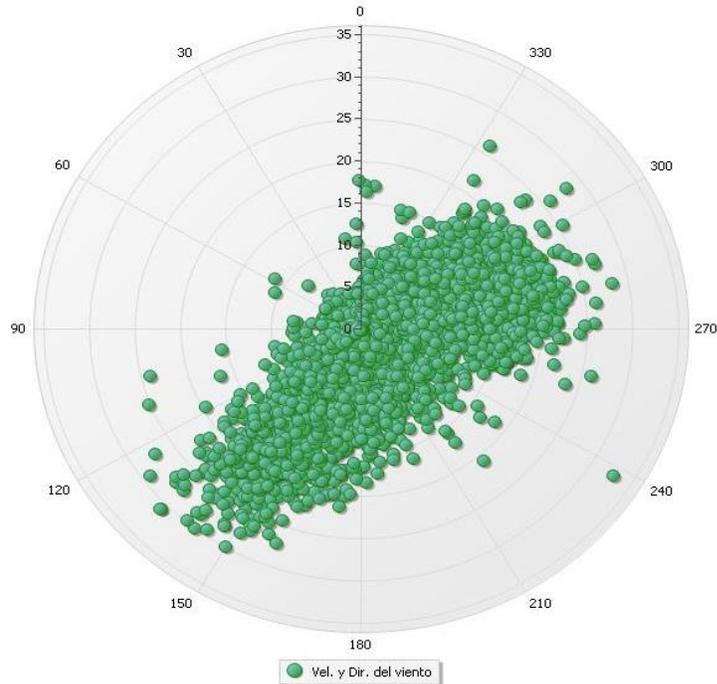


Figura 33. Dirección y velocidad de los vientos dominantes en los meses de abril a mayo en el área de proyecto.

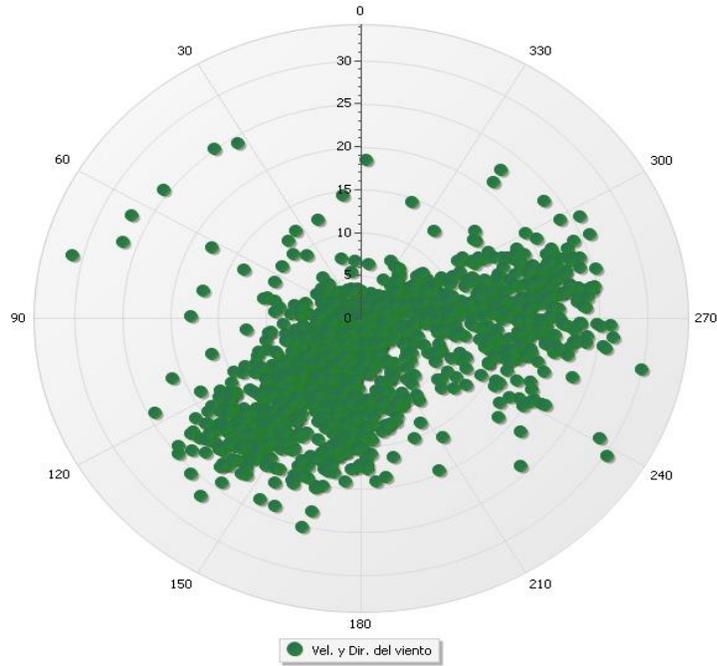


Figura 34. Dirección y velocidad de los vientos dominantes en los meses de junio a septiembre en el área de proyecto.

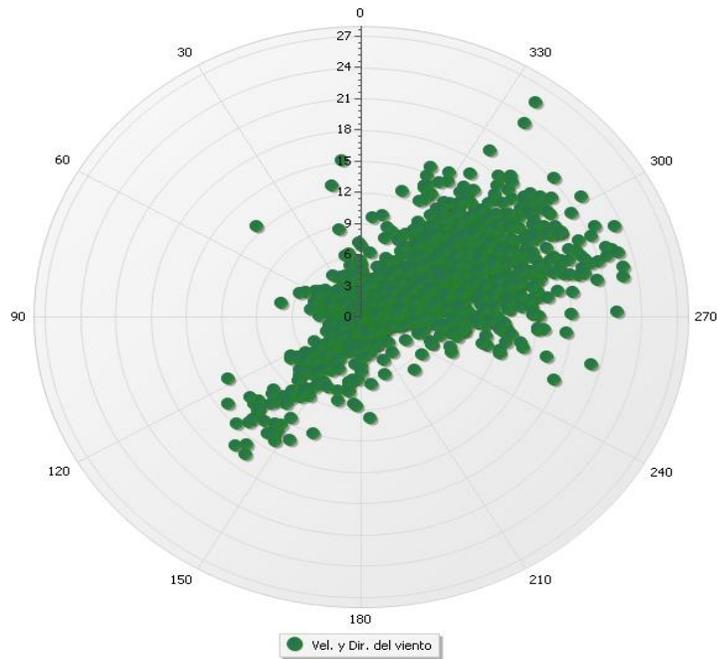


Figura 35. Dirección y velocidad de los vientos dominantes en los meses de octubre a diciembre en el área de proyecto.

8). Sismicidad.

La zona del proyecto es de mediana peligrosidad sísmica clasificada por CENAPRED en Atlas Nacional de Riesgos, sin embargo presenta baja susceptibilidad a sismos, ya que la zona de influencia del Sistema Ambiental **no se encuentra en ninguna falla o fractura geológica**, no obstante a largo plazo pueden ocurrir movimientos de baja intensidad y de duración de pocos segundos producto de eventos en la península de Baja California Sur, en los últimos años se han registrado sismos de baja duración de hasta 5.9 grados en la escala de Richter con epicentro en las aguas del mar de Cortez A 78 Km del sitio del proyecto.

9). Deslizamiento y Derrumbes

La zona del proyecto es de baja a nula susceptibilidad a deslizamientos y derrumbes de material terrígeno, ya que no existen elevaciones, ni fallas geológicas que provoque una aceleración del suelo que puedan causar este tipo de eventos en la zona.

10). Otros movimientos de tierra o rocas

La zona del proyecto es de baja susceptibilidad a movimientos de tierra ó rocas por fallas geológicas, agotamientos del manto freático, ya que no existe evidencia de presencia de estas, ni se extrae agua del manto freático en el área de influencia del radio de los 10 km a la redonda.

11). Posible actividad volcánica

Aunque existen evidencias que el génesis de los lomeríos y cerros cercanos al área del proyecto tienen origen volcánico, no existe evidencia geológica que pueda predecir el surgimiento de un volcán en esta región.

b). Geología Y Geomorfología.

Fisiográfica:

El sitio del proyecto se localiza en la provincia fisiográfica VII llamada llanura costera del Pacífico, esta provincia se localiza en parte de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit y tiene una extensión de 35,817,094,909 m² (3,581,709 hectáreas). Es una llanura costera angosta y alargada, cubierta en su mayor parte por materiales depositados por los ríos, es decir aluviones, que bajan hasta el mar desde la Sierra Madre Occidental. Los ríos forman deltas en sus desembocaduras, como los de los ríos Yaqui, Fuerte y río Grande de Santiago. Hacia la costa se han desarrollado algunas lagunas.

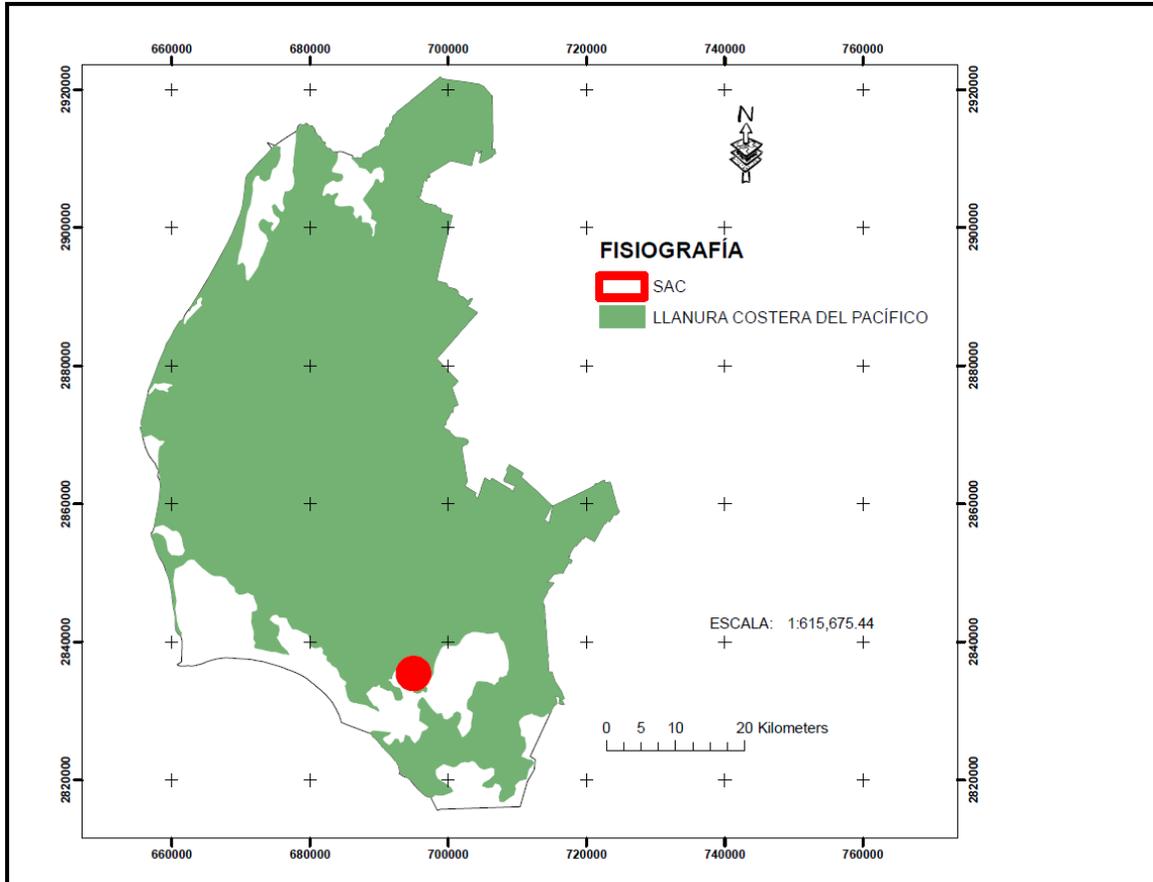


Figura 36. Fisiografía del municipio de Ahome y el Sistema Ambiental Circular del proyecto (círculo rojo), se denomina Llanura costera del pacifico con la numeración VII, se caracteriza por depósitos de sedimentos aluviales provenientes de la Sierra Madre Occidental, LL C CS= Llanuras Costeras con Ciénegas Salinas, LL D= Llanuras Deltaicas y polígono al centro área de proyecto.

1. Estratigrafía:

Las rocas más antiguas que afloran en la región y que constituyen el **basamento geológico**, están formadas por **esquistos y pizarras** pertenecientes a la formación conocida como complejo Sonobari; se encuentra afectada por un intrusivo ácido de **edad cretácica** perteneciente al batolito que aflora en sonora y Sinaloa, compuesto por granitos, granodioritas, monzonitas y tonalitas.

Sobre yaciendo en forma discordante a estas rocas, descansa un paquete de calizas marinas con intercalaciones de margas y lutitas cretácicas.

El Terciario se encuentra representado por rocas volcánicas volcano-clásticas de composición que varía de ácida a básica y una unidad de tobas, areniscas y conglomerados estratificados y cementados con un buzamiento regional hacia el noroeste denominados como la formación Baucarit de origen continental.

El Cuaternario presenta depósitos de sedimentos clásticos de origen aluvio-fluvial, constituido por gravas, arenas, limos y arcillas que se encuentran mezclados entre sí, en diferentes porcentajes y en ocasiones en horizontes puros, compuestos por diferentes unidades fisiográficas.

Este proceso, marco una serie de eventos en los cuales durante la época de metamorfización de los sedimentos marinos Precámbricos, constituidos de clásticos finos algo carbonatados, fueron intrusionados por un batolito ácido compuesto de granito, monzonita cuarcífera y tonalita, que deformaron estos sedimentos por esfuerzos de compresión adoptando las capas inclinaciones considerables tal como se puede observar actualmente en la Sierra de San Francisco.

La transformación de rocas metamórficas por procesos regionales a mediados del mesozoico, fue acompañada por fallas en zonas de debilidad de la corteza terrestre, por donde se extravasaron rocas volcánicas de composición básica que también fueron metamorfizadas en rocas corneanas.

Posteriormente en el Cretácico, sobrevino un hundimiento regional, donde se depositaron sedimentos marinos de plataforma, caracterizado por calizas fosilíferas, margas y lutitas, iniciándose al final de este período un levantamiento cortical acompañado de fallamientos de carácter regional, por donde se generaron extrusiones, primero intermedias (andesitas) y posteriormente ácidas (derrames riolitas, ignimbritas y tobas) que representan el **Terciario inferior** y medio respectivamente.

El rejuvenecimiento resultante, ocasionó la formación de algunas cuencas cerradas, que, al actuar conjuntamente con la acción explosiva de la última etapa de vulcanismo del Terciario, dieron lugar a depósitos de tobas de tipo lacustre que incluyen material clástico continental. Esta actividad continuó hasta el Terciario, predominando los clásticos continentales que representan el inicio de la regresión del mar.

Como esta regresión se debió a movimientos ascendentes del continente, se propiciaron fallas que ocasionaron la extrusión de lavas basálticas por aparatos volcánicos y fisuras.

En el Cuaternario, se registró un descenso del mar, hasta su nivel actual, originando que la corriente del Río Fuerte formara deltas con las gravas, arenas y arcillas, los cuales fueron semi-

clasificados (material: roca-grava-arenón-arena fina y arcilla) en el contacto de este Río con el mar, al perder su fuerza de transporte el primero.

2. Geología estructural:

La situación geográfica y las características geológicas del estado de Sinaloa favorecen la observación de los principales rasgos estructurales de la secuencia de rocas existentes en la región. Donde las rocas más antiguas se encuentran cubiertas, no es difícil hacer inferencias estructurales o continuar la cartografía de estructuras involucradas.

Los rasgos estructurales son claramente observables en rocas Precámbricas, paleozoicas y mesozoicas, disminuyendo su intensidad en relación inversa a su edad, es decir que se puede observar que los efectos de los esfuerzos compresionales en las rocas desde el Precámbrico hasta el mesozoico tardío o Cenozoico temprano, disminuyeron rápidamente en intensidad hacia edades menores.

Los movimientos tectónicos tensionales en ocasiones fueron bastante Fuertes, pues eventualmente la unidad paleozoica sedimentaria, aflora por levantamientos y posterior erosión, la región debió sufrir ascensos diferenciales, como contracciones por enfriamiento en función del paquete de rocas intrusionadas. Estas últimas debieron ser responsables de la falta de control estructural que se observa a menudo, así como de hundimientos sucesivos, en ocasiones escalonados, que afectaron a gran parte de la secuencia terciaria.

3. Geología del Subsuelo (basamento de las aguas subterráneas):

Está representada por una gran variedad de materiales, entre los que se encuentran las rocas más antiguas, compuestas de esquistos y pizarras pertenecientes a la formación conocida regionalmente como complejo Sonobari, las cuales se presentan compactas e impermeables **constituyendo el basamento geológico.**

Sobre estas rocas descansan formaciones de tobas, areniscas y conglomerados estratificados y cementados, con buzamiento regional, hacia el suroeste, que constituyen la formación Bucarit de origen continental del terciario, donde la mayoría de sus componentes provienen de la erosión e intemperismo de las rocas volcánicas de la Sierra Madre Occidental.

El subsuelo del valle está formado por una gran cantidad de sedimentos clásticos del Pleistoceno-Cuaternario, que descansan sobre una superficie irregular de rocas volcánicas terciarias y precámbricas.

El espesor de estos sedimentos varía de acuerdo con la conformación del perfil volcánico en el subsuelo, ocupan una depresión formada por movimientos tectónicos del terciario y principios del cuaternario, así como del trabajo de antiguas corrientes que labraron el **basamento rocoso** en las épocas de rejuvenecimiento del paisaje antiguo.

Posteriormente en el cuaternario, estas corrientes perdieron su poder de erosión, al levantarse el continente y retirarse el mar, cambiando su trabajo de corte por el de depósito. Las diferentes unidades cuaternarias que forman el relleno del valle, se fueron acumulando en diversos ambientes de depósito; ambientes mixtos actuaron conjuntamente con ambientes fluviales, pudiendo observar en la configuración longitudinal subterránea la posición clásica de capas formadoras de deltas.

La etapa actual en el modelado del valle, la representa el trabajo del Río Fuerte, el cual labra los depósitos deltaicos antiguos y contemporáneos, depositando los materiales de acarreo que forman su subálveo.

Las rocas antiguas, sobre las que descansan los materiales clásticos, tienen una conformación irregular en la mayor parte del valle; en la parte alta que ocupa aproximadamente el primer tercio del valle, entre el Fuerte-San Blas, el piso de los materiales clásticos está formado por areniscas, lutitas y conglomerados.

En términos generales, **el perfil subterráneo del subsuelo** muestra dos depresiones separadas por un levantamiento en la parte central. La primera se encuentra localizada hacia el norte, entre **el tramo de El Fuerte-San Blas**, donde se estimó una profundidad de **240 m** para detectar el basamento, mientras que, de San Blas hasta la desembocadura del Río Fuerte, su espesor **es mayor de 500 m** en la porción baja de la planicie, ya que no existe evidencia de haber encontrado el basamento hidrogeológico, considerando de acuerdo con la geología estructural, la presencia de derrames volcánicos a profundidad.

Los materiales depositados en ambientes fluviales se encuentran constituidos por boleas, gravas, arenas y limos arcillosos, los cuales ocupan una franja que se extiende a todo lo largo del Río Fuerte formando su subálveo.

Los materiales de ambiente deltaico, depositados durante la regresión del Golfo de California y que actualmente se encuentran en proceso de acumulación, están compuestos por gravas y arcillas principalmente, dispuestas en capas similares a la de un depósito deltaico típico.

4. Sierras sepultadas:

Se extiende a lo largo de las costas de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con una dirección NW-SE. Los acarrees provenientes del flanco oeste de la sierra madre occidental sepultan gran parte de la región montañosa del borde occidental, de tal manera que solamente las cimas y picos de las cordilleras sobresalen como cerros aislados.

c). Suelos.

Edafología:

La FAO y la UNESCO (1970) han propuesto un sistema mundial de clasificación de los suelos, el cual ha sido retomado posteriormente y resumido en el documento de FAO (1994). El INEGI ha adoptado esta clasificación para caracterizar los tipos principales de suelos para el territorio nacional. En este trabajo se ha seguido esta clasificación, de la cual han resultado los siguientes tipos de suelos: Xerosoles, Solonchaks, Litosoles, Regosoles y Vertisoles (Figura 18).

La composición de los tipos de suelo del municipio de Ahome consta principalmente de 12 tipos diferentes de suelos de diverso origen geológico, textura y composición química; predominando principalmente con un mayor porcentaje de presencia dos tipos de suelo el Solonchak-Regosol de textura fina y Litosol-Regosol de textura media con un 44.7 % del suelo del municipio, después siguen en orden de importancia el Vertisol de textura fina y el Solonchak de textura Fina con un 13.6%, el resto tipos de suelos representan el 41.7% del suelo en el territorio de Ahome (INEGI, 2005).

En la zona de estudio se encuentra el Zo+Je/1/n (Solonchak-Fluvisol-Gruesa) que se caracteriza por se les distingue por estar formados siempre por materiales acarreados por el agua. Están constituidos por materiales disgregados, es decir, son suelos poco desarrollados.

Tipo de suelos:

Se hará una breve descripción de los tipos de suelo principales que se pueden encontrar en el municipio de Ahome, describiendo solo aquellos que circundan el área del proyecto y como según la fisiografía contribuye a la presencia de cada uno de estos.

Tabla 41. Principales tipos de suelos en el municipio de Ahome:

CLAVE	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
Yh+Yl+Yk/2 (1)	Yermosol-Yermosol-Media	Se les caracteriza por tener una capa superficial de tonalidades claras y un subsuelo rico en arcilla.
Re/1 (2)	Regosol-Gruesa	Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras.
Vc/3 (3)	Vertisol-Fina	Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que presentan en la época de sequía. Son suelos arcillosos de color café rojizo en el Norte del país.
Zo/3/n (4)	Solonchak-Fina	Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna porción del suelo o en su totalidad.
Zo+Re/3/n (5)	Solonchak-Regosol-Fina	Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro. Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras.
Xh+Je/2 (6)	Xerosol-Fluvisol-Media	Se caracterizan por tener una capa superficial de tono claro y muy pobre en humus, debajo de la cual puede haber un subsuelo rico en arcillas.
Zo+Je/1/n (7)	Solonchak-Fluvisol-Gruesa	Se les distingue por estar formados siempre por materiales acarreados por el agua. Están constituidos por materiales disgregados, es decir, son suelos poco desarrollados.
Vc+l+Hh/3/P (8)	Litosol-Vertisol-Fina	Tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo.
Xh/2/n (9)	Xerosol-Media	Los xerosoles tienen baja susceptibilidad a la erosión, excepto cuando están en pendientes o sobre caliche.
Xh+Vc+Hh/2 (10)	Xerosol-Vertisol-Media	En el Norte del país se utilizan para agricultura de riego con buenos rendimientos. Cuando tienen pastizales son muy adecuados para la actividad pecuaria. Presentan una baja susceptibilidad a la erosión.
l+Re/2 (11)	Litosol-Regosol-Media	Tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo.
Zo +Re/3 (12)	Solonchak-Regosol-Gruesa	Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. En este tipo de suelo se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación.

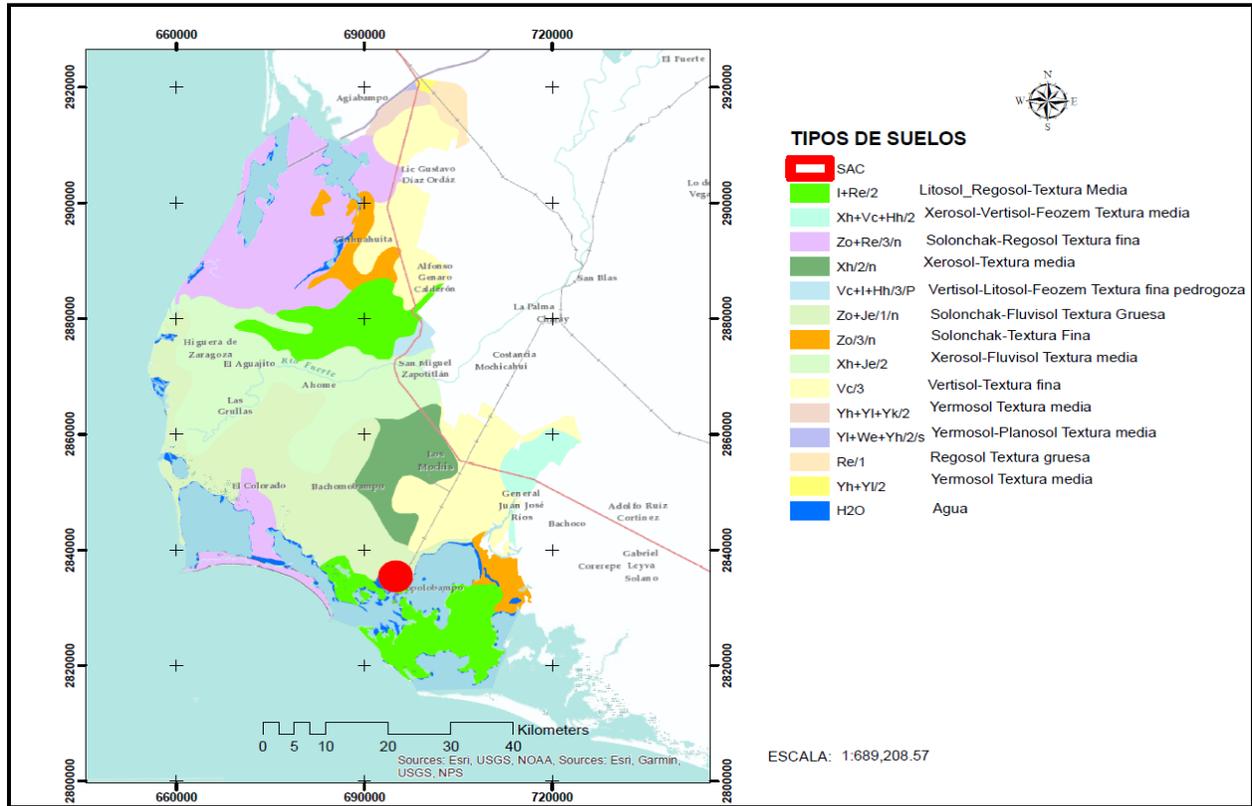


Figura 37. Tipos de suelos en el municipio de Ahome y en el sitio del proyecto Litosol-Regosol-Media (Litosol-Regosol-Media) y Solonchak-Fluvisol textura gruesa.

Fuente: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/clima/infoescala.aspx>.

a) Relieve:

El Estado de Sinaloa, por su forma y posición geográfica, se encuentra dividido longitudinalmente por dos Provincias Fisiográficas:

a) Sierra Madre Occidental, en donde la parte oriental del estado está enclavada en cuatro subprovincias fisiográficas; la primera de ellas Pie de la Sierra, presente en la franja central a lo largo de toda la entidad; Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, cubre el extremo norte; Gran Meseta y Cañones Duranguenses, que recorre la parte oriental sobre las colindancias con Chihuahua y Durango y por último, Mesetas y Cañadas del Sur, al sureste del estado; y

b) Llanura Costera del Pacífico, que se extiende por toda la franja costera sobre tres subprovincias, de norte a sur respectivamente (tabla 36): Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, Llanura Costera de Mazatlán, y finalmente, Delta del Río Grande de Santiago (Tabla 42).

Provincia	Subprovincia	% de la superficie estatal
Sierra Madre Occidental	Pie de la Sierra	29.02
	Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	4.20
	Gran Meseta y Cañones Duranguenses	17.91
	Mesetas y Cañadas del Sur	9.30
Llanura Costera del Pacífico	Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa	29.25
	Llanura Costera de Mazatlán	8.39
	Delta del Río Grande de Santiago	1.93

FUENTE: INEGI. Carta Fisiográfica, 1:1 000 000.

Pendiente:

Debido a que la zona del proyecto está integrada a la fisiografía corresponde a Llanura Serrana y Deltas de Sonora y Sinaloa, la cual presenta lomeríos bajos con pendientes muy suaves, estos lomeríos alternan con planicies aluviales con moderada densidad de corrientes. Este relieve es característico de las zonas aluviales con altas tasas de aporte de sedimentos. Otro de los elementos geomorfológicos presentes en las llanuras serranas, son los depósitos aluviales de ríos y arroyos que forman grandes extensiones ricas en depósitos terrígenos aptos para la agricultura.

El sitio del proyecto presenta pendientes menores a 5%, y en algunos sitios alcanza el 1.4 %, pero en general presenta una pendiente suave, sin embargo en el área de corte de extracción puede alcanzar los 20-45 grados de inclinación.

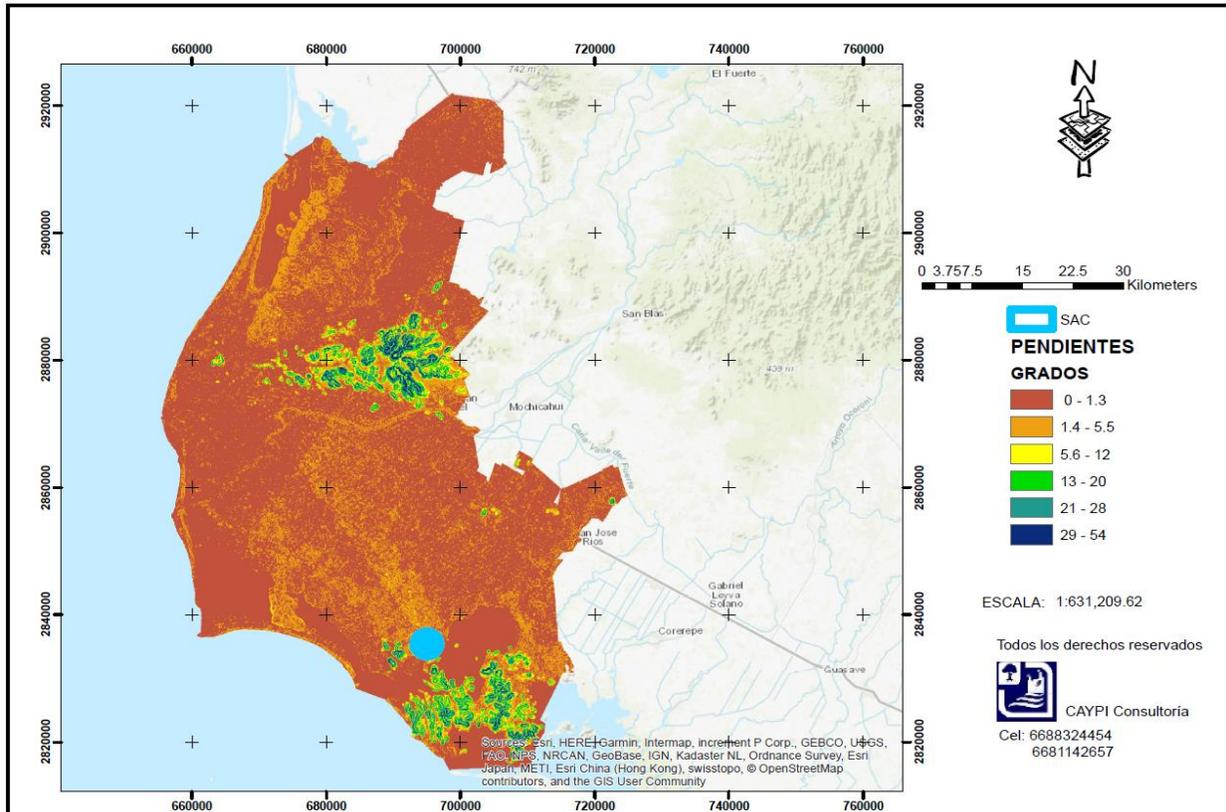


Figura 38. Grados de pendientes registradas en el municipio de Ahome y área de proyecto al noroeste del municipio de Ahome, Sinaloa.

d). Hidrología Superficial:

El municipio de Ahome dispone uno de los recursos hidrológicos más importantes de la vertiente del Pacífico Norte, **el río Fuerte**, cuyo origen se localizan en las estribaciones de la Sierra Tarahumara en el Municipio de Guadalupe y Calvo del Estado de Chihuahua.

El río Fuerte penetra al municipio de Ahome por la parte oriental en las cercanías de San Miguel Zapotitlán y continúa su recorrido orientándose de este a oeste hasta llegar a las inmediaciones del poblado de Higuera de Zaragoza donde cambia de rumbos hacia el suroeste para descargar sus aguas en el Golfo de California.

La hidrología de la zona también está configurada principalmente por una gran cantidad de escurrimientos torrenciales provenientes de la sierra madre occidental que dan origen al Río Fuerte y sus afluentes, los cuales se encuentran localizado dentro de la región hidrológica RH10, ver figura 37.

El área de estudio se localiza en la La Cuenca XXV denominada Grupo de Corrientes Topolobampo (también conocida como Cuenca Lechuguilla-Ohuira-Navachiste) se localiza al

norte del estado de Sinaloa frente a las aguas del Golfo de California, entre las coordenada UTM Datum WGS 84 región 12 X=670,000 mE y Y= 286,0000 mN y X=750,000 mE y Y= 289,0000 mN (Figura 23). La cuenca pertenece a la Región Hidrológica Sinaloa No. 10; limita al noroeste con la cuenca del río El Fuerte y al sureste con la cuenca del río Sinaloa, ambas de la misma región hidrológica.

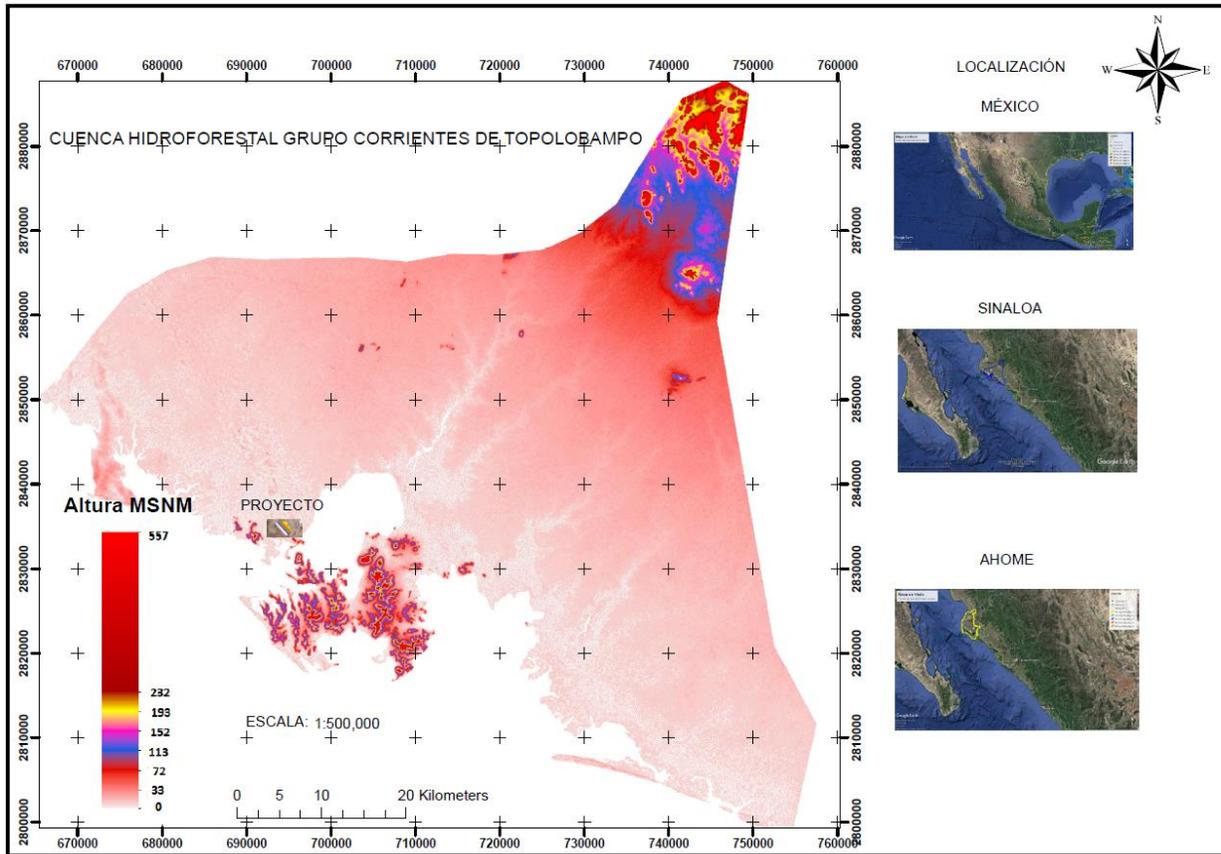


Figura 39. Delimitación de la cuenca Grupo de Corrientes Topolobampo enlistada en el número XXV en el Diario Oficial de la Federación 07 de junio 2016.

A nivel regional el área de estudio presenta corrientes apreciables de manera natural a 15 km de distancia hacia el sur, como son el Río Fuerte; este a medida que bajan de las partes altas que son las sierras del Estado de Sinaloa es encauzado a obras hidráulicas como presas y canales. Estas dan soporte a las actividades agropecuarias que se desarrollan en las zonas de Llanuras del Estado de Sinaloa.

El área del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica 10 (Sinaloa), la cual tiene una superficie de 49,238.77 km² y se encuentra ubicada en la porción occidental de estado, con

vertiente hacia el Océano Pacífico – Golfo de California. Específicamente, el proyecto se localiza dentro de la subcuenca río Fuerte, la cual tiene una extensión de 3,967.68 km². En el área del Proyecto no existen cuerpos de agua permanentes, sin embargo, a 1.5 km al oeste se localiza Estero de Jitzamuri al noreste se localiza el estero de Baco rehuís y al sur se localiza el Río Fuerte.

Hidrología Subterránea.

Respecto a **los rasgos hidrológicos subterráneos** El acuífero El Carrizo se localiza al noroeste del estado de Sinaloa, en el límite con el estado de Sonora, cubriendo una superficie aproximada de 1805 km². Está representado por la clave geohidrológica SIN14 y 2514 del SIGMAS (Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas de la CONAGUA). Limita al norte con el estado de Sonora, al este y sur con el acuífero Río Fuerte, en Sinaloa, y al oeste con el Golfo de California Figura No. 39).

Políticamente, el acuífero El Carrizo abarca parcialmente los municipios de Ahome y El Fuerte, destacando en él las poblaciones El Carrizo, Chihuahuita, Tosalibampo, Tepic, Jahuara y Díaz Ordaz, entre otros. Las principales actividades a las que se dedica la población económicamente activa son las agrícolas y pesqueras; en la agricultura, existen extensas áreas de riego en el Valle del Carrizo y de temporal fuera de él, en donde se cultiva maíz, frijol, trigo, tomatillo, algodón, garbanzo, calabaza, forrajes y árboles frutales. En cuanto a la pesca, las especies marinas que más se capturan son el camarón, atún, sardina, huachinango, lisa, sierra, entre otros.

Específicamente dentro de la zona que comprende el acuífero El Carrizo, está en vigor el decreto de veda tipo III "Distrito de Riego Río Fuerte Sinaloa y Sonora", publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 25 de agosto de 1956, para regular las extracciones del acuífero Río Fuerte. El decreto establece que "excepto cuando se trate de usos domésticos, a partir de la fecha en que este decreto se publique en el "Diario Oficial" de la Federación, nadie podrá efectuar nuevos alumbramientos de aguas del subsuelo en la zona vedada, ni modificar los existentes, sin previo permiso escrito de la Comisión del Río Fuerte, la que sólo lo expedirá en los casos en que de los estudios correspondientes se deduzca que no se causarán los daños que con el establecimiento de la veda tratan de evitarse".

Dentro de los límites del acuífero existe el Distrito de Riego No. 76 "Valle del Carrizo", cuyos usuarios actualmente están administrativamente constituidos en módulos de riego, y pertenecen

al Consejo de Cuenca Río Fuerte-Río Sinaloa. Para efecto de la Ley Federal de Derechos en materia de Aguas Subterráneas vigente en el 2007, los municipios de Ahome y El Fuerte se localizan en las zonas de disponibilidad 6 y 7, respectivamente. El uso de agua subterránea en el acuífero El Carrizo es prácticamente nulo, la poca extracción es para uso doméstico y pecuario.

Con base en la información recopilada **se puede deducir que el acuífero El Carrizo**, se aloja en materiales granulares depositados sobre un estrato de rocas ígneas generalmente impermeables y ocasionalmente con permeabilidad anisótropa debido al fracturamiento.

La principal fuente de suministro de estos materiales es el afloramiento de rocas ígneas que constituyen los cerros o serranías que forman las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, los cuales en el área se extienden en algunos puntos hasta la proximidad del litoral costero. Los materiales que tienen su origen en esta fuente están presentes en la porción media y alta de la cuenca, así como en sitios alejados del río, donde se observan depósitos de llanura deltáica y de llanura de inundación.

En la proximidad del litoral costero estos depósitos son debidos a regresiones del mar que dan origen a depósitos de playa, depósitos de dunas y bermas, que son materiales de granulometría más fina que los depósitos de llanura constituidos principalmente por gravas, arenas y boleos. En la figura No. 38 se presenta una sección geológica esquemática longitudinal que muestra el funcionamiento hidrogeológico del acuífero.

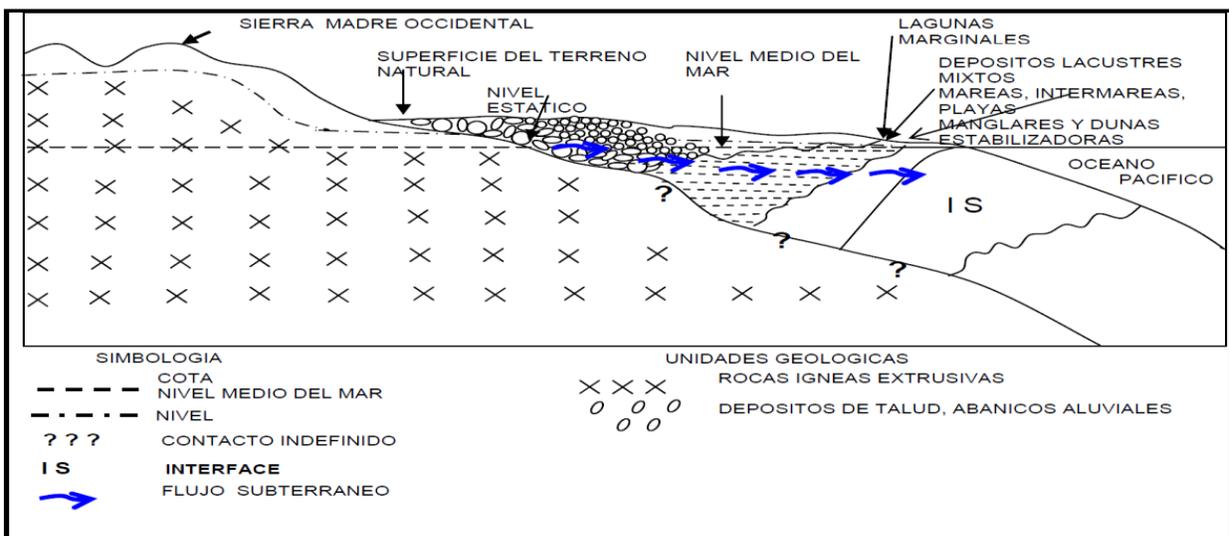


Figura 40. Sección esquemática de la estructura de las aguas subterráneas en el Acuífero 2514 El Carrizo, al norte de Ahome, Sinaloa.

Después de la confluencia del Río Álamos, el Río Fuerte cambia de dirección al suroeste donde recibe la aportación del arroyo Sibajahui y se desvía un poco hacia el oeste, donde pasa por Mochicahui y San Miguel Zapotitlán, Higuera de Zaragoza y otros poblados hasta descargar finalmente al Golfo de California.

Durante este trayecto, en la parte baja de la planicie se encuentran localizadas numerosas obras hidráulicas que pertenecen al distrito de riego No. 075.

Subcuenca Hidrológica:

Una vez definida la extensión de la cuenca en el punto anterior, se procedió a determinar el área que comprende el grupo de corrientes, que fueron consideradas como límites del acuífero, las cuales descargan en forma independiente hacia el mar, a través de varios arroyos torrenciales, que se localizan en el flanco oeste de la cuenca hidrológica del Río Fuerte.

El área que ocupan estos arroyos, debido a sus características muy particulares, fue dividida en dos partes, tomando como punto de referencia en la parte baja de esta cuenca, el Río Fuerte. Es importante mencionar que, para establecer estos límites, se realizó un análisis del comportamiento e interrelación geo-hidrológica que guardan los acuíferos Río Fuerte y Sinaloa. La primera se encuentra definida, entre la margen izquierda del Río Fuerte y la margen derecha del arroyo gallo viejo, el cual descarga en la bahía de Ohuira, a través del dren Guayparime.

La segunda quedó definida a partir de la margen derecha del Río Fuerte y el parteaguas de la sierra de San Miguel, la cual también sirve de límite del acuífero del Valle del Carrizo. En conclusión, la extensión total del acuífero se encuentra constituida por la cuenca hidrológica del Río Fuerte y la subcuenca y del grupo de corrientes independientes.

Escorrentamiento: (flujos máximos y mínimos, su temporalidad)

Los principales escurrimientos existentes en la zona del acuífero Río Fuerte, corresponden al Río Fuerte y los arroyos Baroten y Sibajahui. De acuerdo con el análisis de la información histórica, el Río Fuerte transita en promedio un volumen de 4,312.7 mm³/año, registrado en la estación hidrométrica "Huites", considerando el período 1942-1992. El mes de mayor escurrimiento es agosto con 1,131.4 mm³/año, que es un poco menor a lo que escurre el Río Sinaloa, como promedio anual, lo que da una idea de lo caudaloso de este Río; por otro lado el

mes de menor escurrimiento es mayo con $32.98 \text{ mm}^3/\text{año}$, durante la época de estiaje, lo que indica que el Río es perenne.

Los arroyos Sibajahui y Baroten son arroyos estacionales que descargan los escurrimientos de las microcuencas tributarias de la región en la época de lluvias torrenciales y depende de la cantidad de milímetros por m^2 de precipitación que cae en la zona de influencia de estos dos tributarios importantes del sistema rio Fuerte.

Actualmente aguas abajo de esta estación hidrométrica se construyó la presa de usos múltiples "Luis Donald Colosio", cambiando con ello el régimen hidráulico del Río hacia aguas abajo. Aguas abajo de la presa "Miguel Hidalgo", opero durante el período 1961-1973, la hidrométrica "San Miguel Zapotitlán", la cual tuvo un registro de $1,478.1 \text{ mm}^3/\text{año}$ como promedio anual. Esta agua fue aportada en parte al acuífero, por infiltración, otra se perdió por evaporación y el resto fue descargado al mar.

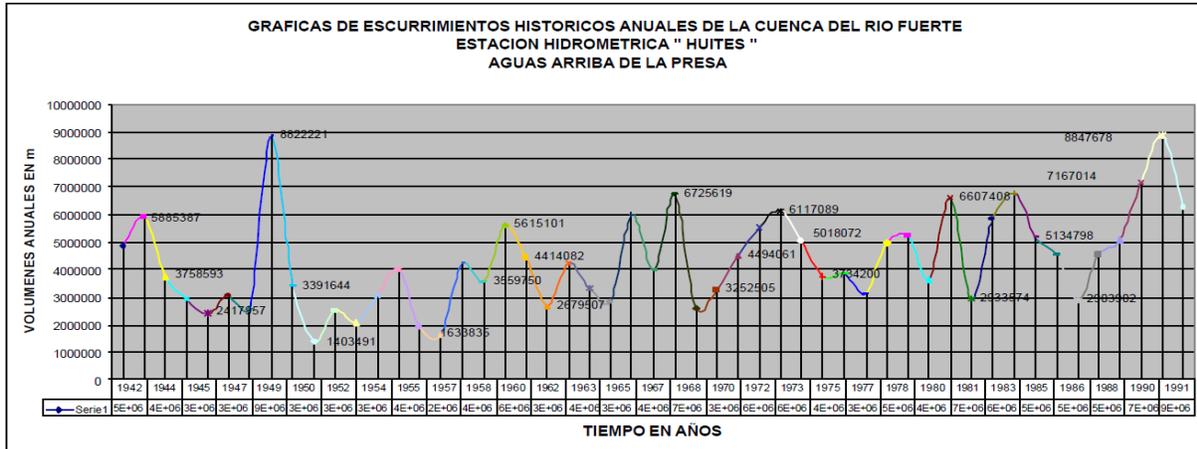
Es importante aclarar, que, en los cálculos de los escurrimientos citados anteriormente, no fueron consideradas las aportaciones de los grupos de corrientes independientes.

Se observa que, en la mayoría de los años, se han registrado escurrimientos superficiales aguas abajo de la presa, observando a la salida del acuífero en la época de estiaje, que este es drenando por el Río Fuerte, con un gasto mínimo estimado de $4 \text{ m}^3/\text{seg}$, a la altura del poblado Ahome, en el municipio del mismo nombre, Sinaloa. Este escurrimiento base, se mantiene en las épocas más críticas y se incrementa favorablemente con las aportaciones de volúmenes derivados de los retornos de riego.

De acuerdo con el escurrimiento base antes mencionado, se estima que el volumen ecológico mínimo que se debe proteger es del orden de $120 \text{ mm}^3/\text{año}$, con el objeto de conservar el equilibrio del ecosistema localizado a la desembocadura del Río Fuerte.

Por otro lado, es conveniente mencionar que la mayoría de los volúmenes de escurrimiento sobre el Río Fuerte y sus afluentes, se generan durante la temporada de lluvias de verano, que se presentan de junio a octubre de cada año y a la época de ciclones que se presentan con una regularidad de 1-5 años en el estado de Sinaloa y de 5 años en la cuenca del Río Fuerte; no obstante, los remanentes de los ciclones que provocan Fuertes lluvias y grandes avenidas.

También durante el invierno, se reciben aportaciones importantes debido a las "equipatas o cabañuelas" y los deshielos de las nevadas que se producen anualmente en la parte alta de la cuenca.



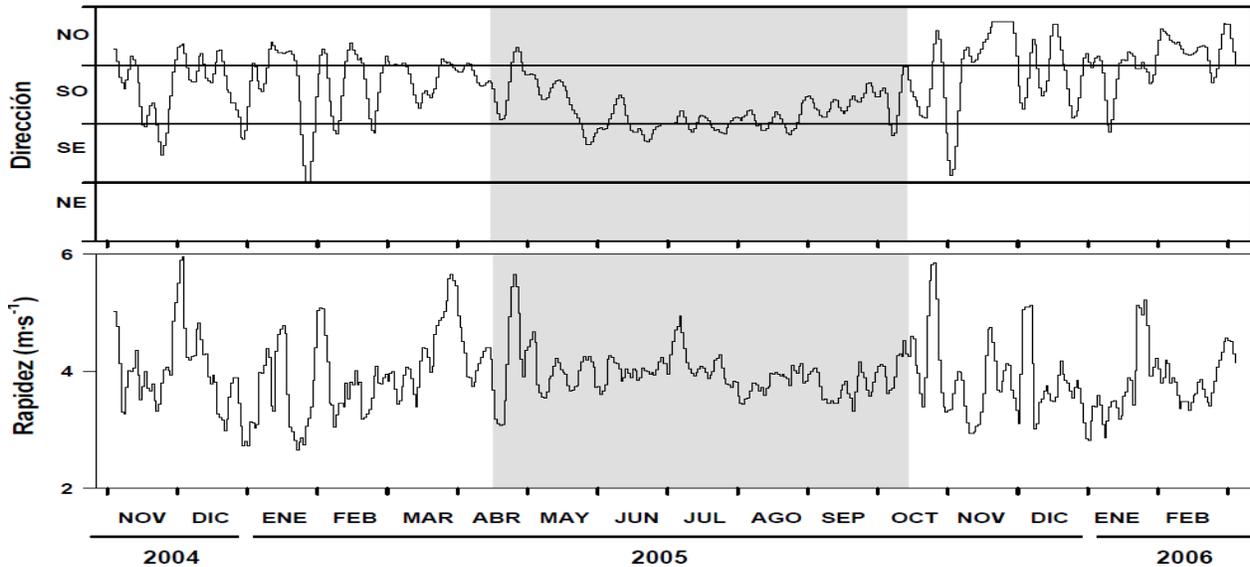
Gráfica 01. Escurrimientos históricos de la Cuernca del río Fuerte en el periodo de 1942 a 1991. Fuente: CONAGUA, 2009.

e). Zona Costera-Agua Interior:

Debido a que el sistema natural tanto de mangles como la flora y fauna dentro del sistema ambiental circular (SAC) está influenciado por las bahías de Topolobampo y Ohuira se abordaran las características que aguardan la hidrología física y química por tener relación directa e indirecta con el proyecto.

Variables Meteorológicas:

Según datos de Ayala-Rodríguez, 2008 el patrón de vientos durante la temporada de estudio siguió el patrón monzónico descrito para el Golfo de California (Roden y Groves, 1959), donde durante la temporada invierno-primavera los vientos son más fuertes y soplan en dirección Noroeste (NO), lo cual se pudo apreciar en el periodo noviembre de 2004 a abril de 2005 y de mediados de septiembre de 2005 a febrero de 2006, registrándose vientos de hasta 5.7 m·s⁻¹ (Gráfica 03). Durante los meses cálidos el patrón de vientos se invierte y los vientos que soplan principalmente en dirección SE son más débiles, presentando valores de rapidez tan bajos como 3.2 m·s⁻¹, esto se da principalmente en los meses de mayo a octubre de 2005 (gráficas 02 y 03).



Grafica 02 y 03. Variación diaria de la dirección y rapidez ($m \cdot s^{-1}$) de los vientos en el sistema lagunar y el Golfo de California durante el periodo noviembre 2004-febrero 2006. Los datos presentados son promedios móviles de orden 5. El área sombreada representa los meses cálidos. Datos proporcionados por la Secretaria de Marina, Estación Oceanográfica de Topolobampo, Sin.

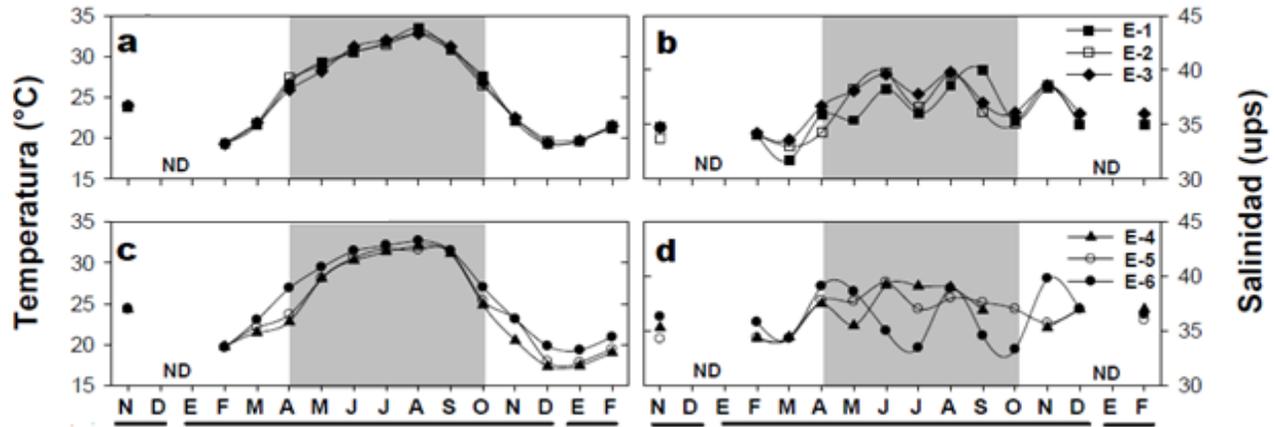
Variables Físicoquímicas:

Temperatura:

Los valores de temperatura superficial registrados en sistemas marinos interiores en las latitudes subtropicales (todos los cuerpos de agua del estado de Sinaloa) presentan intervalos desde los $17.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a los $33.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (graficas 04a y 04c). Los valores menores se observaron durante noviembre a marzo, mientras que, los valores mayores se presentaron entre abril y octubre. En la distribución espacial la temperatura presentó un patrón homogéneo en las lagunas, con promedios de 25.49 , 24.96 y $26.23\text{ }^{\circ}\text{C}$ (grafica 04).

Salinidad:

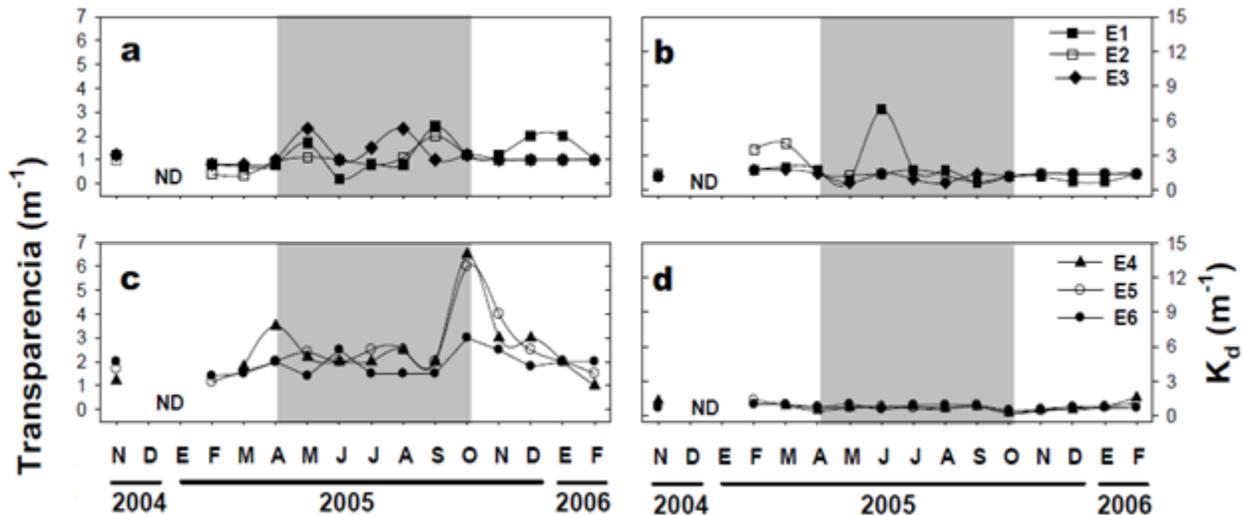
La distribución de la salinidad presenta diversos gradientes espaciales en el sistema lagunar, mostrando la importancia de las entradas de agua dulce en las lagunas (Figs. 4b y 4d). Los valores promedio de salinidad fueron 36.57 y 36.31 UPS (Unidades Prácticas de Salinidad), respectivamente. Los máximos valores de salinidad se presentaron en los meses cálidos, con el mayor valor registrado (40 ups), mientras que, los mínimos se presentaron durante los meses fríos, con el valor más bajo de 30 ups.



Gráfica 04. Ciclo anual de las variables fisicoquímicas temperatura (°C) a y b y salinidad expresadas en Unidades Prácticas de Salinidad (UPS) dentro de un sistema lagunar Topolobampo y Ohuira Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.

Transparencia y coeficiente de atenuación vertical de la luz difusa (K_d)

Los valores de transparencia en los sistemas lagunares fluctuaron de 1.13 m a 6.5 m en la boca del sistema (donde la profundidad es mayor) que llegó a presentar características más oceánicas (graficas. 5a, 5c y 5e). A veces se presenta una mayor variabilidad a lo largo del periodo de estudio donde esta influencia pudiera estar dada por los periodos de irrigación agrícola que se llevan a cabo durante los meses fríos y el patrón de lluvias durante los meses de verano (grafica. 5a)



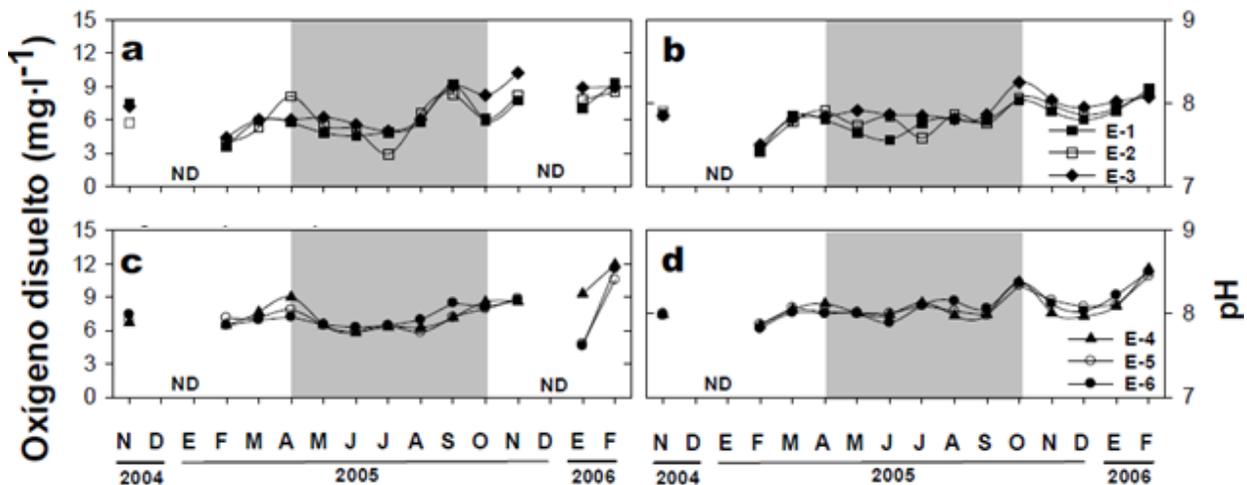
Gráfica 05. Distribución espacio-temporal de valores de transparencia (disco de Secchi, m^{-1}) y coeficiente de atenuación vertical de luz difusa (K_d , m^{-1}) dentro de un sistema lagunar Topolobampo y Ohuira. Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.

Oxígeno Disuelto

Los valores de oxígeno disuelto observados durante el periodo de estudio (a lo largo de un ciclo anual) fluctuaron entre los 2.9 a 14.31 mg·l⁻¹ (grafica. 8a, 8c y 8e), alcanzando las concentraciones promedio más bajas (6.5 mg·l⁻¹), seguido de (7.3 mg·l⁻¹). Las concentraciones más bajas de oxígeno disuelto se registraron (grafica. 8a y 8b) principalmente durante los primeros meses fríos de la serie y los meses cálidos, en algunas observaciones incluso llegándose a detectar valores cercanos a la hipoxia (< 2 mg·l⁻¹ O₂; Justic *et al.*, 1996).

pH

Los valores de pH (grafica. 6b, 6d y 6f) mostraron una tendencia similar al comportamiento del oxígeno disuelto, presentando los valores menores de pH principalmente durante el primer componente de los meses fríos (7.7; promedio) y registrando las concentraciones más altas de pH durante los meses cálidos (8.27; promedio).



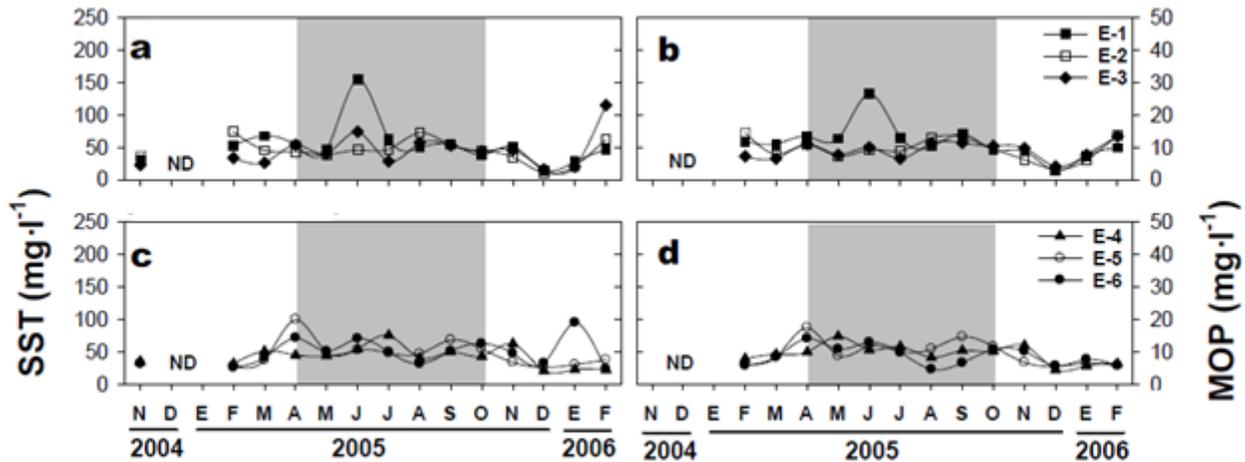
Gráfica 06. Distribución espacio-temporal de valores de oxígeno disuelto (mg·l⁻¹) y potencial de hidrogeno (pH) para las lagunas interiores (8a y 8b), (8c y 8d) durante el periodo noviembre -febrero dentro de un sistema lagunar Topolobampo y Ohuira. El área sombreada representa los meses cálidos. ND = ausencia de datos. **Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.**

Sólidos Suspendidos Totales

Las concentraciones promedio de SST más altas por laguna interior, presentaron sus máximos valores promedio por temporada durante los meses de verano (54.91 y 54.69 mg·l⁻¹, respectivamente).

Materia Orgánica Particulada

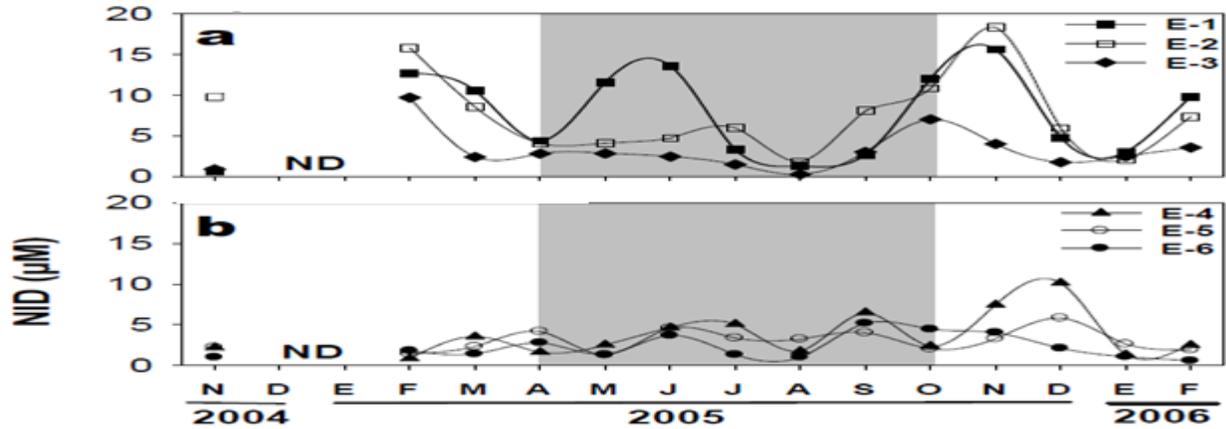
Las concentraciones de Materia Orgánica Particulada tendieron a incrementarse en las 2 lagunas durante los meses cálidos, registraron 11.36 y 10.88 mg·l⁻¹ y tendieron a presentar un comportamiento similar a lo largo de la serie con concentraciones promedio cercanas a 10 mg·l⁻¹; ligeramente mayores, donde también se presentó una observación alta en junio (26.60 mg·l⁻¹) (grafica. 7b y 7d).



Grafica 07. Distribución espacio-temporal de sólidos suspendidos totales (mg·l⁻¹) y materia orgánica particulada (mg·l⁻¹) para **sistema lagunar Topolobampo y Ohuira** durante el periodo noviembre 2004-febrero 2006. El área sombreada representa los meses cálidos. ND = ausencia de datos. Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.

Nitrógeno Inorgánico Disuelto (NID)

Para la serie de datos analizada de NID, las concentraciones promedio más altas se han registrado durante los meses fríos, los mayores valores promedio (7.21 μ M), aunque todo el año se observaron incrementos de NID (Grafica. 10a, 10b y 10c). Los valores promedio más altos (3.97 y 3.57 μ M, respectivamente) se alcanzaron al final del periodo durante los meses fríos (Grafica. 8b y 8c). Presentaron valores altos en la concentración de NID a lo largo del año donde se registraron hasta 15.62 μ M y 15.82 μ M en febrero (Grafica 8a).



Grafica 8. Distribución espacio-temporal de nitrógeno inorgánico disuelto μM ($\text{NO}_3+\text{NO}_2+\text{NH}_4$) para sistema lagunar Topolobampo y Ohuira durante el periodo noviembre-febrero. El área sombreada representa los meses cálidos. ND = ausencia de datos. Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.

Componentes del NID

En el desglose de los componentes del Nitrógeno Inorgánico Disuelto (NID), se pudo apreciar que el NH_4 fue el componente mayoritario en todo el sistema lagunar, principalmente donde alcanzó un 62.45% y 52.18%. El segundo componente de mayor importancia, fue los nitratos. En todas las lagunas alcanzó un porcentaje del 30 al 35% aproximadamente, las contribuciones más altas de estos, y la fracción de los nitritos alcanzó su contribución más alta con el 13.21% y 6.8% (Tabla 43).

Tabla 43. Porcentaje total de las formas nitrogenadas (amonio (NH_4), nitratos (NO_3) y nitritos (NO_2)) durante el periodo noviembre-febrero en los sistemas lagunares interiores.

Porcentaje de las formas nitrogenadas (%)		
NH_4	NO_3	NO_2
62.45	30.74	6.81
52.18	34.61	13.21

IV.5.2. Aspectos Bióticos.

a). Vegetación terrestre

En el sitio del proyecto no se encontró ningún tipo de flora nativa dentro de los límites internos del polígono del proyecto de las 19.63 hectáreas donde se pretende continuar con la operación y mantenimiento del proyecto: "Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa", sin embargo existe vegetación de sitios perturbados con presencia escasa y disperso de pasto buffel (*Cenchrus*

Ciliare L.), pino salado (*Tamarix racemosa*), juncos en afloramiento de agua (*Typha domingensis*), la presencia de 3 arbusto: 1 guamúchil (*Pithecellobium dulce*), un mezquite (*Prosopis juliflora*), un algodón que es una planta ornamental y de sombreado, y otras especies herbáceas que nacen en época de lluvia en bajas densidades y dispersas en todo la poligonal.

El análisis vegetativo se enfocó a la vegetación colindante al sitio del proyecto con el objetivo de caracterizar las especies presentes en las colindancias en lo que se refiere a la distribución de las especies de flora y estrato vegetativo, se realizó con datos recabados en campo y se comparó con datos vectoriales del INEGI de sitios cercanos al sistema ambiental como modo comparativo.

Flora Existente En El Área Colindante Del Polígono Del Proyecto Y Dentro Del Sistema Ambiental.

Los tipos de vegetación con mayor cobertura en el municipio de Ahome pertenece a las especies de manglar (color verde fuerte en las orillas del agua de la fig. 40), la vegetación halofita (amarilla donde se ubica el proyecto) de marismas y el matorral sarcocaulé (verde intermedio abajo del círculo del SAC) y la vegetación de dunas costeras (Rzedowski, 1978).

Entre las especies más importantes del **componente del manglar** están el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle cenizo (*Avicennia germinans*) y el puyequé o botoncillo (*Laguncularia racemosa*), cuya madera es empleada en construcción es rústicas, mientras que en el **matorral xerofilo-sarcocaulé** se encuentra el mezquite (*Prosopis juliflora*), utilizado como leña y carbon, el cardón (*Pachycereus pecten-aborigenum*) el cual se utiliza para detener las hemorragias de heridas leves. Asimismo abunda el maguey (*Agave angustifolia*) de flores comestibles guisadas con huevos llamada “bayusas”, el brasil (*Haematoxylum brasiletto*) apreciado para postes de viviendas y leña, el copal (*Bursera laxiflora*) cuya exudado de la corteza es medicinal, el palo colorado (*Caesalpinia platyloba*) utilizado para construcción de corrales, la brea (*Cercidium praecox*) empleado como leña y de ornato, la pitahaya (*Stenocereus thurberi*), la cina (*Stenocereus alamosensis*) y la aguama (*Bromelia pinguin*) de abundantes frutos comestibles y ácidos que escaldan la lengua hasta sangrar, el nopal (*Opuntia wilcoxii*) que se consume como verdura tierna en los mercados locales, la viznaga (*Ferocactus herrerae*) empleado para elaborar dulce tipo conserva, el bleado (*Amaranthus palmeri*) que se utiliza como alimento de humanos en el

tradicional “quelite” y cuando crece y madura es utilizado como forraje para cerdos y vacas, y la saya (*Amoreuxia palmatifida*) cuyo rizoma tuberoso es comestible.

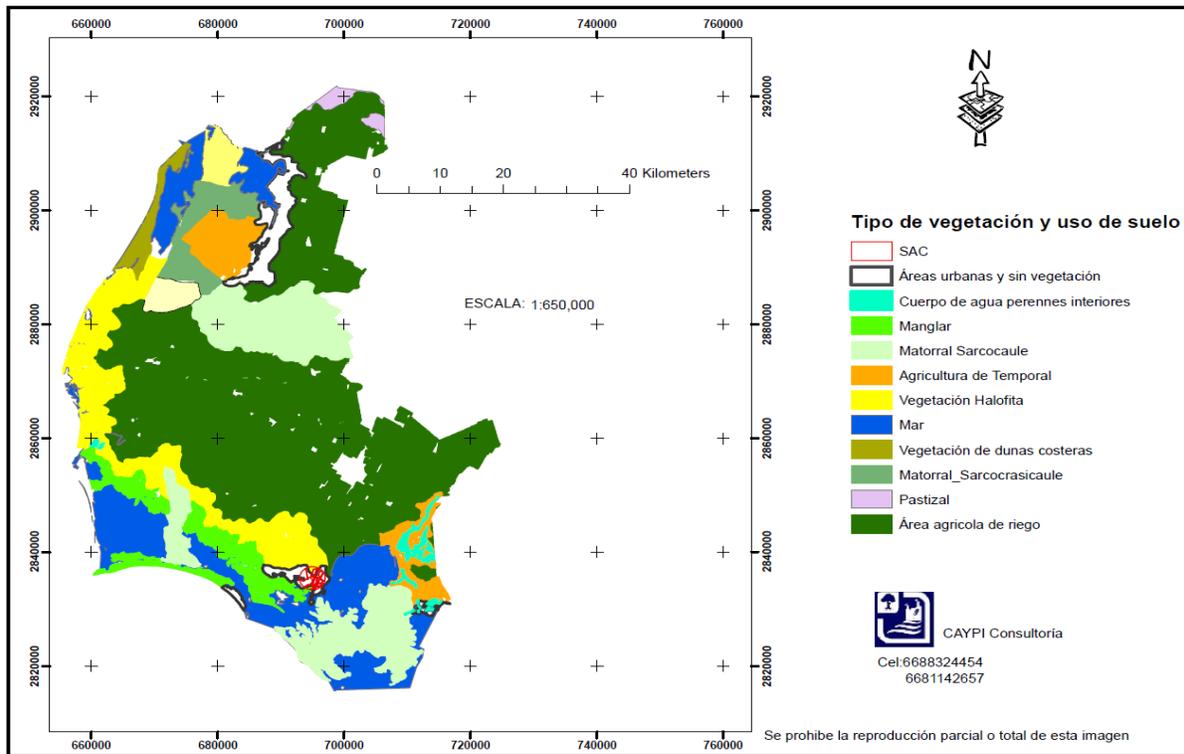


Figura 41. Análisis espacial de la distribución del uso de suelo y vegetación natural e inducida en el municipio de Ahome, el Sistema Ambiental Circular y área del proyecto: Va= Vegetación Halófitas, AR= Agricultura de Riego, AT= Agricultura de Temporal, VDC= Vegetación de Dunas Costeras, VM= Vegetación de Manglar, MSC= Matorral Sarcocaula, ASV= Áreas sin Vegetación, MSCC= Matorral Sarcocrasicaule y PC= Patizal Cultivado.

El sistema ambiental presenta además de zonas de manglar, áreas sin vegetación aparente que concentra poblados y zonas desnudas, este último dato fue comparado con la información del Atlas de Riesgo de Los Mochis y se concluye que se representa zonas urbanizadas o impactadas por la agricultura.

Por otra parte, se puede apreciar que el proyecto se ubica en zona de marismas que según datos de campo y datos vectoriales del INEGI son zonas de vegetación halofita cuyo representante más abundante es el chamizo (*Atriplex barclayana*), vidrillo (*Batis maritima*). Por otra parte se identifica una porción extensa del suelo utilizado actualmente para la agricultura de riego, que se caracteriza por presentar cultivos comerciales como el maíz (*Zea mays*).

Tabla 44. Familias, géneros y especies presentes en el sitio colindante al sitio del proyecto y del Sistema Ambiental.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estrato
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Agave	Suculento
Apocynaceae	<i>Marsdenia edulis</i>	Talayote	Trepadora
Apocynaceae.	<i>Asclepias sp.</i>	Talayotillo	Trepadora
Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	S/N	Arbustivo
Asteraceae	<i>Chromolaena sagittata</i>	S/N	Arbustivo
Bixaceae	<i>Amoreuxia palmatifida</i>	Zaya	Herbácea
Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp</i>	Gallitos	Trepadora
Burseraceae	<i>Bursera laxiflora</i>	Copal	Arbóreo-Arb.
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Torote	Arbóreo-Arb.
Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Echo	Arbóreo-Arb.
Cactaceae	<i>Ferocactus herrerae</i>	Biznaga	Suculento
Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya	Suculento
Cactaceae	<i>Penicereus marianus</i>	Bella noche 1	Herbácea
Cactaceae	<i>Penicereus striatus</i>	Bella noche 2	Herbácea
Cactaceae	<i>Mammillaria dioca</i>	pitayita	Suculento
Cactaceae	<i>mammillaria mazatlanensis</i>	chilitos	Suculento
Cactaceae	<i>Mammillaria scrippsiana</i>	mamilaria red.	Suculento
Cactaceae	<i>Cylindropuntia alcahes</i>	Siviri	Suculento
Cactaceae	<i>Pereskiaopsis porteri</i>		Suculento
Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i>	Palo blanco	Arbóreo-Arb
Convolvulaceae	<i>Cuscuta sp.</i>	Parasita	Trepadora
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	hierba del pollo	Herbácea
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia abutiloides</i>	Ipomea	Trepadora
Curcubitaceae	<i>Ibervillea sonora</i>	Guareque	Trepadora
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Sangregado/Sapo	Arbóreo-Arb
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hindsiana</i>	Zipehui hoja acorazonada	Arbóreo-Arb
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia californica</i>	Zipehui hoja alargada	Arbóreo-Arb
Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>	Vara blanca	Arbóreo-Arb
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>	Sin nombre	Arbóreo-Arb
Euphorbiaceae	<i>Adelia brandegeei</i>	Adelia	Arbustivo
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tomentulosa</i>		Arbustivo
Euphorbiaceae	<i>Manihot angustiloba</i>	S/N	Herbácea
Euphorbiaceae	<i>Ditaxis neomexicana</i>	S/N	Herbácea
Fabaceae	<i>Lysiloma watsonii</i>	Mauto	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Coursetia glandulosa</i>		Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Desmanthus covillei</i>	Mautillo	Arbustivo
Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i>	Brea	Arbustivo
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brasil	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Acacia acatlensis</i>	Acacia	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Acacia cochliacantha</i>	Huinolo	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Palo colorado	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Mimosa distachya var. laxiflora</i>	Gato	Arbustivo
Fabaceae	<i>Caesalpinia palmeri</i>	Palo piojo	Arbóreo-Arb
Fabaceae	<i>Acacia sp.</i>	Leguminosa	Arbóreo-Arb

<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Coloradillo	Arbóreo-Arb
<i>Fouquieriaceae</i>	<i>Fouquieria macdougalii</i>	Ocotillo	Arbóreo-Arb
<i>Loranthaceae</i>	<i>Psittacanthus sonora</i>		Parasita
<i>Malpighiaceae</i>	<i>Cottia californica</i>		Trepadora
<i>Malvaceae</i>	<i>Abutilon abutiloides</i>	Malva común	Arbustivo
<i>Malvaceae</i>	<i>Ayenia compacta</i>	Malvilla	Arbustivo
<i>Malvaceae</i>	<i>Melochia tomentosa</i>	Malva de la sierra	Arbustivo
<i>Nyctaginaceae</i>	<i>Salpianthus macrodontus</i>	Guayavia	Arbustivo
<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora arida</i>	Flor de la pasión	Herbácea
<i>Poaceae</i>	<i>Aristida adscensionis</i>	Pasto aguja	Herbácea
<i>Poaceae</i>	<i>Bouteloua aristidoides</i>	Pasto de cabra	Herbácea
<i>Poaceae</i>	<i>Distichlis littoralis</i>	Pasto salado	Herbácea
<i>Poaceae</i>	<i>Setaria liebmanni</i>	Pasto	Herbácea
<i>Poaceae</i>	<i>Pennisetum ciliare</i>	Buffel	Herbácea
<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca oleracea</i>		Herbácea
<i>Polygonaceae</i>	<i>Antigonon leptopus</i>	San miguelito	Trepadora
<i>Pteridaceae</i>	<i>Cheilanthes sp.</i>	Helecho	Herbácea
<i>Rubiaceae</i>	<i>Randia thurberi</i>	Papachio	Arbustivo
<i>Santalaceae</i>	<i>Phoradendron californicum</i>	Muerdago	Arbustivo
<i>Sapindaceae</i>	<i>Cardiospermum tortuosum</i>	huevo cochi	Herbácea
<i>Solanaceae</i>	<i>Lycium richii</i>	Pica culo	Arbustivo
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum amazonium</i>	Mala mujer	Herbácea
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Melochia pyramidata</i>	Melochia	Arbustivo
<i>Talinaceae</i>	<i>Talinum sp.</i>		Herbácea
<i>Verbenaceae</i>	<i>Lippia sp.</i>	Oregano	Arbustivo
<i>Verbenaceae</i>	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Arbustivo
<i>vitaceae</i>	<i>Cissus sp.</i>		Trepadora
<i>Vitaceae</i>	<i>Parthenocissus sp.</i>		Trepadora
<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	Arbustivo

Especies De Flora Con Status En La NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el Sistema Ambiental **fuera del área del proyecto** aproximadamente a 0.1 km en línea recta entre los Cerros Iturbe al norte y San Carlos al sureste y zonas planas con remanentes de matorral sarcocrasicaule y matorral xeofilo-sarcocaule se pueden encontrar especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se muestra a continuación en la tabla 45.

Tabla 45. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada (A), Protección especial (Pr) y endémica (*)

Especie	Familia	NOM-059
<i>Amoreuxia palmatifida</i>	<i>Bixaceae</i>	Pr
<i>Mammillaria dioica</i>	<i>Cactaceae</i>	Pr*
<i>Peniocereus marianus</i>	<i>Cactaceae</i>	Pr*
<i>Guaiacum coulteri</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	A*

A 1000 m en línea recta **fuera de la poligonal del proyecto**, en las márgenes del sistema ambiental circular próximo, se encuentran sitios con mangle, sobre todo dos especies protegidas en la Norma antes mencionadas, como se muestra en la siguiente:

Tabla 46. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada (A), Protección especial (Pr) y endémica (*)

Especie	Familia	NOM-059
<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae	A*
<i>Avicennia germinans</i>	Acanthaceae	A*

Áreas Sin Vegetación Primaria Y Secundaria Nativa.

Lo conforma un área de **196,367.30 m²** que representa el 100 % del área del proyecto, se caracteriza por ser superficies bien definidas libres de vegetación primaria y solo secundaria en ciertos puntos de la infraestructura del proyecto.



Figura 42. Panorámica hacia el sitio del proyecto, se observa una infraestructura que aparece en Google Earth desde el 2005, mismas que existe evidencia documental de resoluciones de la subsecretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales que autorizaba solo en sitios sin vegetación primaria.

Recomendación Al Respecto De La Flora Presente En El Sitio Colindante Del Proyecto.

Debido a la cercanía de la distribución natural del mangle, y debido a la ausencia de condiciones hidrológicas en el sitio **no existe posibilidad** que las especies de mangle se establezcan en el área de proyecto, por lo recomienda al Promoviente respetar los individuos

que se establezcan en forma natural a 1000 m, al evitar la contaminación por desechos de aguas residuales y basura.

b). Fauna

Se llevó a cabo un censo visual de la fauna que es posible encontrar en el sitio del proyecto y en el Sistema Ambiental Circular colindante al sitio del proyecto, se puntualizaron los muestreos de fauna en tres aspectos: presencia física del componente de fauna, presencia y/o ausencia de excretas y pelaje y comunicación personal de los lugareños, mismos que brindaron información valiosa que fue tomada en cuenta para el presente reporte.

Resultados Obtenidos En Campo.

Debido a la ausencia de flora en las 19.63 hectáreas que componen el proyecto: “Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa” no se logró observar y registrar en campo organismos de fauna; así que con el fin de conocer el tipo de fauna que habita en los componentes de matorral xerófilo-sarcaule, zona de marismas exteriores e interiores dentro del Sistema Ambiental se realizó una revisión literaria del componente faunístico del sitio del proyecto, apoyado en comunicación personal de gente que habitan estos sitios.

A continuación, se enumera en:

Tabla 47. Fauna reportada y observada que habita en los sitios y lugares adyacentes al área del proyecto.

Familia	Genero	Especie	Nombre común	Forma- Hábitat
Teiidae	<i>Aspidoscelis</i>	<i>exsanguis</i>	huico	Reptil/ xerófilo matorral
	<i>Aspidoscelis</i>	<i>uniparens</i>	huico	Reptil/ xerófilo matorral
Phynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>virgatus</i>	Largatija	Reptil/ xerófilo matorral
	<i>Sceloporus</i>	<i>jarovii</i>	Largatija	Reptil/ xerófilo matorral
Colubridae	<i>Pituophis</i>	<i>melanoleucus</i>	Culebra casera	Reptil/ xerófilo matorral
Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Aura	Ave/Cosmopolita
	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote	Ave/Cosmopolita
Accipitridae	<i>Caracara</i>	<i>plancus</i>	Quebra huesos	Ave/Cosmopolita
	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	Águila	Ave/Cosmopolita

	<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>	Águila pesca	Ave/Costera
Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	Paloma alas blancas	Ave/Cosmopolita
	<i>Columbina</i>	<i>passerina</i>	Tortolita	Ave/Cosmopolita
Trochilidae	<i>Hylocharis</i>	<i>leucotis</i>	Colibri	Ave/Cosmopolita
	<i>Cyananthus</i>	<i>latirostris</i>	Colibri	Ave/Cosmopolita
	<i>Amazilia</i>	<i>violiceps</i>	Colibri	Ave/Cosmopolita
Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	Tapacaminos	Ave/matorral xerófilo
Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>uropygialis</i>	Pájaro carpintero	Ave/ matorral xerófilo
Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>difficilis</i>	Atrapa moscas	Ave/ matorral xerófilo
	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	Tirano tropical	Ave/ matorral xerófilo
	<i>Myarchus</i>	<i>cinerascens</i>	Mosquero	Ave/ matorral xerófilo
Corvidae	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	Cuervo	Ave/ matorral xerófilo
Hirundinidae	<i>Tachycineta</i>	<i>thalassina</i>	Golondrina	Ave/Costera
Remizidae	<i>Auriparus</i>	<i>flaviceps</i>	Baloncito	Ave/ matorral xerófilo
Troglodytidae	<i>Catherpes</i>	<i>mexicanus</i>	Saltaparedes	Ave/ matorral xerófilo
	<i>Campylorhynchus</i>	<i>brunneicapilus</i>	Matraca	Ave/ matorral xerófilo
Sylviidae	<i>Polioptila</i>	<i>caerulea</i>	Perlita	Ave/ matorral xerófilo
Emberizidae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Chanate	Ave/Cosmopolita
	<i>Aimophila</i>	<i>carpalis</i>	Gorrión	Ave/Cosmopolita
Cardinalidae	<i>Cardinalis</i>	<i>cardinalis</i>	Cardenal	Ave/ matorral xerófilo
	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	Tordo	Ave/Cosmopolita
	<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	Tordo	Ave/Cosmopolita
Fringillidae	<i>Carpodacus</i>	<i>cassini</i>	Gorrión	Ave/Cosmopolita
	<i>Carduelis</i>	<i>psaltria</i>	Cardenalito	Ave/ matorral xerófilo
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>mexicanus</i>	Pato buzo	Ave/Costa
Pelecanidae	<i>Pelecanus</i>	<i>occidentalis</i>	pelicano	Ave/Costa
Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>virginiana</i> <i>californica</i>	Tlacuache	Mamífero/ matorral xerófilo
Molossidae	<i>Tadarida</i>	<i>brasiliensis</i>	Murciélago de cola libre	Mamífero/cuevas
Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Conejo de cola blanca	Mamífero/ matorral xerófilo
Sciuridae	<i>Speromophilus</i>	<i>variegatus</i>	Ardilla de rocas	Mamífero/ matorral xerófilo

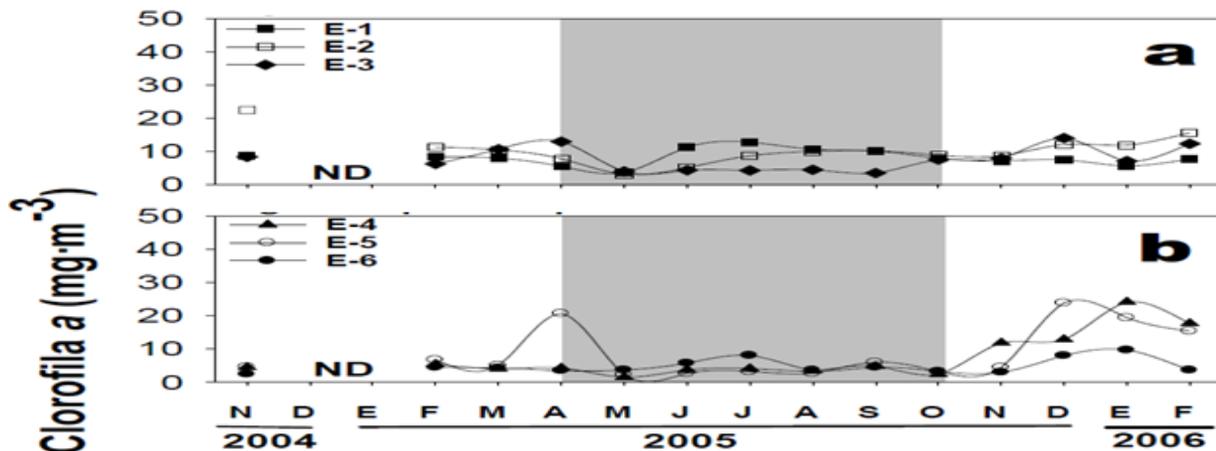
Heteromiyidae	<i>Perognathus</i>	<i>artus</i>	Ratón de abazones	Mamífero/ matorral xerófilo
Muridae	<i>Neotoma</i>	<i>albigula melanura</i>	Rata de campo	Mamífero/ matorral xerófilo
Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Mapache	Mamífero/ matorral xerófilo
Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Mamífero/ matorral xerófilo
	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyote	Mamífero/ matorral xerófilo
Tayassuidae	<i>Tayassu</i>	<i>tajacu</i>	Pecarí de collar	Mamífero/ matorral xerófilo

C. Flora Y Fauna Marina:

Clorofila a

Durante el periodo de estudio en sistema lagunares interiores, la clorofila a presentado un intervalo de variación de 1.52 a 10.01 mg· Cl a ·m-3, con valores promedio de 8.77, 7 y 10.78 mg· Cl a ·m-3 respectivamente.

Los valores más altos para las lagunas interiores se registraron principalmente durante los meses fríos, al final de la serie de estudio (14.65 mg Cl a ·m-3, grafica 09). Presentándose los valores promedio más bajos por meses cálidos en verano (7.45 y 4.66 mg· Cl a ·m-3).



Grafica 09 Distribución espacio-temporal de clorofila a (mg·m-3) para las lagunas interiores Topolobampo-Ohuira durante el periodo noviembre-febrero. El área sombreada representa los meses cálidos. ND = ausencia de datos. **Modificado de Ayala-Rodríguez, 2008.**

Fitoplancton Total

Las abundancias totales de fitoplancton presentaron patrones diferentes en las lagunas interiores, las abundancias totales estuvieron influenciadas principalmente por las células de organismos del nanofitoplancton (menores de 20 µm). Presentándose las densidades celulares mayores en marzo con 16.79*106 cél·l-1 y con 5.56*106 cél·l-1 (Grafica 09a). Las densidades

celulares se mantuvieron constantes en esta laguna, pero se pudieron notar pequeños incrementos durante los meses fríos determinados por las proliferaciones de diatomeas.

Tabla 48. Contribución en porcentaje de los grupos del fitoplancton en el sistema lagunar interior durante el periodo analizado.

Porcentaje de los grupos a la biomasa fitoplanctónica (%)			
Diatomeas	Dinoflagelados	Cianobacterias	Suma de los Grupos pequeños
40.89	5.62	9.84	43.62
44.86	4.53	15.83	34.77

Zooplancton

De acuerdo a diversos estudios llevados a cabo en los Sistemas lagunares interiores, los datos indican que los **copépodos** son el grupo zooplanctónico más abundante, alcanzando en promedio el 76.12% del zooplancton total. Le siguieron **decápodos**, **gastrópodos**, **larvaceos** y **chaetognatos**. La mayor densidad de organismos se localiza en interiores de las bahías, mientras la **menor densidad** se encontró cerca de la boca del sistema. Los meses que presentaron mayor densidad fueron noviembre y enero, mientras que marzo presentó el valor mínimo.

Necton

La ictiofauna del sistema lagunar interior localizadas en la costa norte de Sinaloa, México, se informa un total de 109 especie y 76 géneros representan a 45 familias se registró. Las familias con el número más grande de especies estuvieron representadas por Sciaenidae (10 spp.), Haemulidae (10 spp.), Carangidae (9 spp.), Gerreidae (8 spp.), Paralichthyidae (7 spp.), Lutjanidae (6 spp.), y Engraulididae (5 spp.). Se sabe que el rango geográfico de *Ariopsis guatemalensis*, *Centropomus armatus*, *Trachinotus kennedyi* y *Ophioscion* se extiende seriamente (Balart, et al., 1992).

Por otra parte, Gutiérrez, et. Al., (1997) reporta en su estudio sobre la ictiofauna de la laguna de Topolobampo la captura de 3,300 individuos pertenecientes a 36 familias, 57 géneros que incluyen 74 especies. La densidad promedio en número de individuos de peces osciló entre 16.78 y 43.01 ind/has en junio y octubre respectivamente, en tanto que en biomasa para los meses de junio (1996) y diciembre (1995) fue de 201.41 y 996.31 g/ha respectivamente. Las

especies capturadas presentaron una marcada estacionalidad ya que sólo ocho de ellas: *Eucinostomus dowii*, *Diapterus peruvianus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Haemulopsis leuciscus*, *Arius seemani*, *Balistes polylepis*, *Lutjanus argentiventris* y *Pomadasis macrocanthus* se encuentran permanentemente en los fondos blandos de la bahía.

Camarones del género *Litopenaeus spp* y *Farfantepenaeus spp*:

Muñoz-Rubí *et al.*, 2010 y 2011, reportaron las mayores densidades de postlarvas de camarón en el verano de 2009 para azul, blanco y cristal se obtuvieron en julio con 0.369 org/m³, 0.276 org/m³ y 0.026 org/m³ respectivamente y para café en agosto con 0.403 org/m³; y en el verano de 2010 las densidades más altas para azul y café se obtuvieron en julio con 0.225 org/m³ y 0.311 org/m³, y para blanco en agosto con 0.093 org/m³.

Muñoz-Rubi *et al.*, 2012 en los arrastres efectuados en la boca de Topolobampo se analizaron 144 muestras, 72 fueron de superficie y 72 de fondo, el volumen total filtrado fue de 5,160.5 m³, el volumen promedio filtrado en cada lance fue de 35.8 m³, se recolectaron un total de 290 organismos, de los cuales 179 se capturaron con la red de superficie y 111 con la red de fondo; el 76.6 % del total de organismos recolectados correspondió a camarón café, el 13.1 % a azul, el 7.2 % a blanco y el 3.1 % a cristal.

De abril a octubre se colectaron un total de 290 ejemplares de postlarvas de las cuatro especies, la especie dominante fue camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) con el 76.6 % de la captura total, le siguieron azul (*Litopenaeus stylirostris*) con 13.1 %, blanco (*Litopenaeus vannamei*) con 7.2 % y cristal (*Farfantepenaeus brevirostris*) con 3.1 %.

La máxima incidencia de postlarvas se presentó en octubre, en el otoño del presente año al colectar un total de 163 organismos, siendo la especie más abundante camarón café (*F. californiensis*) al obtener 161 postlarvas. La máxima densidad media mensual de postlarvas por especie se presentó de la siguiente manera: camarón café presentó la mayor densidad en octubre con 0.2175 org/m³ azul y cristal en agosto con 0.0156 org/m³ y 0.0042 org/m³, respectivamente; mientras que para camarón blanco la densidad más alta se presentó en agosto con 0.0112 org/m³.

Los valores de densidad media mensual obtenidos en este trabajo fueron menores a los reportados por Chávez-Herrera *et al.*, 2011. Las mayores capturas se obtuvieron en el estrato de superficie al registrar 179 ejemplares, representando con ello el 61.7 % de la recolecta, en

estrato de fondo se obtuvo la cantidad de 111 postlarvas significando el 38.3 % del total.¹⁷ La mayor densidad media de postlarvas se obtuvo en estrato de superficie con 0.056 org/m³ y en fondo fue de 0.034 org/m³ , sin embargo la mayor densidad media obtenida se presentó en octubre al registrar 0.8029 org/m³ correspondiendo a la especie de camarón café (*F. californiensis*). La temperatura mínima promedio se presentó en abril y fue de 23.4 °C y la máxima promedio fue de 32.4 °C y se presentó en agosto. La salinidad mínima promedio fue de 35.0 ‰ y se presentó en abril, la máxima promedio se presentó en octubre con un valor de 36.3 ‰.

Las características que presenta Los Sistemas lagunares interiores del estado de Sinaloa, de acuerdo a las condiciones del medio ambiente natural, así como las capturas de camarón obtenidas, se considera esta región como una de la más importante en el estado para continuar realizando estudios sobre la incidencia de postlarvas de camarón.

Conclusiones y recomendaciones sobre la fauna presente en el área del proyecto.

En los sitios cercanos al sitio del proyecto, **se observó a un número reducido de fauna** que persiste a lo largo del año, algunos por poseer carácter **autóctono** como las ratas de campo, conejos, serpientes, iguanas, lagartijas, huicos, palomas etc., sin embargo, mediante entrevista con pobladores de la zona, se confirmó la existencia de **fauna alóctona** que por diversas circunstancias (entre ellas la estacionalidad del año y otros factores) no se pudo registrar en campo.

Sin embargo, en alguna época del año se logra observar en el sitio patos y mariposas debido a **migraciones estacionales** que hacen estas formas faunísticas de otras latitudes principalmente que transitan por la zona usando estos sitios como área de descanso y alimentación antes de proseguir su curso hacia los lugares de apareamiento y crianza.

Las especies de aves y mariposas alóctonas registradas estacionalmente en la zona del proyecto utilizan la ruta del Pacífico por la planicie costera del Pacífico y las laderas de la Sierra Madre Occidental.

No existen especies registradas en el área del Sistema Ambiental que se encuentra en estatus de conservación de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. De acuerdo a la lista roja de la UICN, ninguna de las especies registradas en el presente trabajo se encuentra en alguna categoría de la lista anteriormente citada.

Para la CITES, no se registra ninguna especie de acuerdo a dicha convención. Por otra parte en la zona de proyecto se encuentra a 2 Km fuera de las AICAS Agiabampo (Áreas de Importancia para la Conservación de las aves), uno de sus brazos sur-sureste Bahía Jitzamuri e Isla Pájaros se encuentra cercana a la zona de estudio así como son La Bahía de Navachiste AICA N° 227 y la Bahía de Lechuguilla AICA N° 228, (Arizmendi, M & Valdelamar, M.L, 2006), la zona de estudio se encuentra DENTRO de la Región Terrestre Prioritaria N° 22 (RTP) Marismas Topolobampo-Caimanero, cuya localización de referencia es Los Mochis.

IV.2.3. Paisaje.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, que conlleva solo actividades de operación y mantenimiento de *“Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa”*; y que las actividades proyectadas solo se realizaran en las poligonales levantadas por el Procedimiento de Evaluación De Impacto Ambiental Modalidad General 2005 y 2014; con base a la información descrita en los apartados anteriores, podemos deducir que el paisaje en el Sistema Ambiental (SAC) y del área del proyecto que involucra diversas actividades (agricultura, acuacultura, pesca, industrial, comercio, turismo, etc, etc) ninguna de las antes mencionadas cercanas al área del proyecto se verán afectadas; es decir, el paisaje no será modificado en lo más mínimo ya que no se requiere movimiento de tierra ni construcción de canales, no se afectaran ninguno de los factores biológicos como es la vegetación y la fauna del Sistema Ambiental Circular.

La visibilidad del paisaje:

El lugar se puede describir como un área con característica topográfica plana, la cual favorece la Operación y Mantenimiento del proyecto, particularmente en el área del proyecto se puede visualizar como un área de marismas con actividades de relleno de antaño, las cuales tiene actividades de extracción de materiales pétreos por parte de dos constructoras (PROCASA y GUSA) en proceso de regularización ambiental, lo que ordenara las actividades de extracción de materiales pétreos y prevenir las posibles afectaciones a las zonas marinas adyacentes.

La visibilidad es de buena a excelente, ya que las actividades industriales están alejadas a 5 km del área del proyecto, que se desarrollan cercanas al puerto de Topolobampo y le confiere una mayor visibilidad por el grado de estabilidad atmosférica en lo que se refiere a emisiones a la atmósfera en contraparte de las emisiones e inestabilidad atmosférica causada por las

industrias como la Termoeléctrica de la CFE las chimeneas de seguridad de PEMEX y el Parque vehicular que transita la Carretera Mochis-Topolobampo-El Maviri.

La calidad del paisaje se considera como buena en el sitio del proyecto, comparada con la calidad regular en la influencia de las actividades industriales como de Pemex, la Termoeléctrica de CFE que se desarrollan en la zona del municipio de Ahome, las características ambientales que rodean el área propuesta no son factor de riesgo y/o impedimento ambientalmente hablando para el proyecto, además, no se requerirá ampliar la infraestructura operativa de los **196,367.30** m² para llevar a cabo las actividades de Operación y Mantenimiento del proyecto de extracción de materiales pétreos, pues uno de los objetivos principales del promovente, es la conservación y la no afectación del Sistema Ambiental Circular y del medio natural del área del proyecto, ya que la infraestructura Operativa del proyecto está instalada en su totalidad solo falta la conclusión de la etapa de regularización con la SEMARNAT. Por lo anteriormente mencionado la calidad de la zona no se afectará ni se modificará de manera negativa por la actividad de operación y mantenimiento del proyecto.

Fragilidad del paisaje, puede definirse como la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla una obra o actividad sobre él, es decir, mide el grado de deterioro que un paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

En este apartado, se puede predecir que dicho factor de fragilidad del paisaje no se verá afectado con las actividades relacionadas al proyecto, puesto que la calidad atmosférica es buena y el nivel sonoro es estable. En cuanto a vegetación este componente NO se verá modificado de manera puntual porque no existe, la topografía del sitio es considerado como poco accidentado y en donde las actividades de la tienda promoverán un correcto uso del área del proyecto. En cuanto a la hidrología del sitio si bien se mencionó en apartados anteriores puntualmente en el área del proyecto no hay evidencia de cuerpos de agua los cuales pudieran sufrir alguna alteración o modificación de la calidad del agua, si bien, en los límites del sistema ambiental detectado (SAC) se observaron diferentes cuerpos de agua que las actividades que se pretenden desarrollar no se verán afectados de manera directa, ya que se pretende llevar un control en la calidad del agua vertida de las aguas de uso proveniente de los servicios del proyecto con letrinas portátiles para después disponerlas con una empresa debidamente autorizada . En el sentido de evitar daños a las áreas colindantes se ha establecido un horario diurno para la realización de las actividades de manera que se perturbe lo menos posible al sistema ambiental.



Fotografía 02. Calidad y visibilidad del paisaje actual con el proyecto construido (en referencia a imágenes históricas del Google Earth). Al fondo se observan infraestructura con emisiones a la atmósfera por parte de la CFE, sin embargo, están **reguladas y vigiladas** lo que permite predecir una buena calidad atmosférica.

[Se adjunta álbum fotográfico en anexo 09.](#)

IV.2.4. Medio Socioeconómico.

Por las características fisiográficas e hidrológicas en el municipio de Ahome se llevan diversas actividades económicas; en la zona agrícola que corresponde a más del 70% del territorio del municipio, se llevan a cabo cultivos de: maíz, papa, frijol, garbanzo, caña de azúcar, cártamo, tomate, maíz, sorgo, arroz, tomatillo y calabaza. En la zona costera y de marismas se llevan a cabo actividades de pesca recreativa, comercial y de acuacultura de camarón principalmente. También se tienen actividades comerciales sobre todo en Topolobampo es un puerto con vocación comercial que constituye un apoyo fundamental para las exportaciones nacionales e internacionales de la producción industrial, pesquera, agropecuaria y minera de la región a la que sirve, favorece el abasto de productos a los estados de Sinaloa, Sonora y Chihuahua.

a) Demografía.

La realización del proyecto: “Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa” no afectará la demografía de la zona, pues la actividad no interfiere de forma negativa con los núcleos poblacionales de las localidades más cercanas, ya que la dimensión es relativamente pequeña 19.63 hectáreas y se localiza sobre la zona de marismas en un área rellena no aptas para asentamientos humanos, ya que

el sitio se inunda y los núcleos poblacionales se localizan en zonas exteriores en áreas del cerro del Puerto de Topolobampo de acuerdo a datos del IMPLAN en el Plan de Desarrollo de Topolobampo, Ahome, Sinaloa, ver figura 43.



Figura 43. Proyección de crecimiento futuro según el Plan de Desarrollo de Topolobampo, Ahome, Sinaloa: 1) **Servicios pesqueros a mediano plazo (sitio del proyecto)**, 2) Comercial turístico a mediano plazo, 3) Habitacional mixto con servicio a corto plazo, 4) vivienda a largo plazo, 5) equipamiento a mediano plazo, 6) industria mediana a mediano plazo, 7) turístico a corto plazo, 8) equipamiento portuario corto plazo y 9) infraestructura portuaria en Topolobampo, Ahome, Sinaloa.

La población total de Sinaloa (2, 767, 761 habitantes), en Ahome se registraron 416, 299 habitantes de los cuales: 205, 435 habitantes son hombres; 210, 864 son mujeres.

El 25.8% corresponde a habitantes de entre 15 y 29 años, mientras que el 9.2% corresponde a personas de 60 años o más.

Tabla 49. Índices y porcentajes en cuanto a población, el Censo de Población y vivienda, 2010.

POBLACIÓN	Ahome	Sinaloa
Población total, 2010	416,299	2,767,761
Población total hombres, 2010	205,435	1,376,201
Población total mujeres, 2010	210,864	1,391,560
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	25.8	26.3
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	9.2	9.7
Relación hombres-mujeres, 2010	97.4	98.9

Natalidad:

La tasa de natalidad en el 2011 se reporta que Sinaloa tuvo un total de 60,208 nacimientos, de los cuales: 8, 282 fueron en Ahome, siendo 4, 227 hombres y 4, 055 mujeres.

Tabla 50. Índices y porcentajes en cuanto a población, el Censo de Población y vivienda, 2010.

NATALIDAD Y FECUNDIDAD	Ahome	Sinaloa
Nacimientos, 2010	8,282	60,208
Nacimientos hombres, 2010	4,227	30,486
Nacimientos mujeres, 2010	4,055	29,722

Mortalidad:

Las defunciones que se dieron en el estado de Sinaloa fueron de 15, 669 defunciones, de las cuales 2, 170 tuvieron lugar en el municipio de Ahome de las que 77 se trataron de menores de un año; 831 defunciones corresponden a mujeres y 1, 331 fueron hombres.

Tabla 51. Índices y porcentajes de mortalidad por sexo y edad en cuanto a población, el Censo de Población y vivienda, 2010.

MORTALIDAD	Ahome	Sinaloa
Defunciones generales, 2010	2,170	15,669
Defunciones generales hombres, 2010	1,331	9,858
Defunciones generales mujeres, 2010	831	5,784
Defunciones de menores de un año, 2010	77	450

Urbanización y vivienda:

Según datos del INEGI 2010 las 713, 142 viviendas particulares habitadas en Sinaloa, 108, 892 se registraron en Ahome, con un promedio de ocupantes de 3.8 por vivienda.

Las 108, 892 viviendas particulares habitadas: 102, 862 disponen de agua de la red pública; 101, 425 disponen de drenaje; 105,108 viviendas disponen de excusado o sanitario; 107, 587 viviendas disponen de energía eléctrica.

De las 107,587 que disponen de energía eléctrica 102, 294 viviendas disponen de un refrigerador y 104, 809 disponen de cuando menos una televisión, mientras que solo 81, 920 disponen de lavadora y, paradójicamente, 37, 019 viviendas disponen de computadora. Las tomas domiciliarias de agua entubada ascienden a un total de 109, 985.

En cuanto a infraestructura y acciones de la potabilización del agua se obtuvo un volumen total suministrado de agua potable de 84 millones de metros cúbicos para el municipio de Ahome, mientras que las plantas potabilizadoras de agua en operación mostraron una capacidad de 3, 182 litros por segundo.

Tabla 52. Índices de vivienda y urbanización en cuanto a población, el Censo de Población y vivienda, 2010.

Vivienda y Urbanización	Ahome	Sinaloa
Total, de viviendas particulares habitadas, 2010	108,895	713,142
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, 2010	3.8	3.9
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	102,987	661,182
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	102,862	636,953
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, 2010	101,425	647,797
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario, 2010	105,108	673,637
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, 2010	107,587	698,624
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador, 2010	102,294	660,213
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión, 2010	104,809	674,111
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora, 2010	81,920	520,223
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora, 2010	37,019	220,665
Inversión ejercida en programas de vivienda (Miles de pesos), 2010	611,671	6,623,953
Capacidad instalada de las plantas potabilizadoras en operación (Litros por segundo), 2010	3,182	9,577
Volumen suministrado anual de agua potable (Millones de metros cúbicos), 2010	84	247
Tomas domiciliarias de agua entubada, 2010	109,985	778,978

Educación:

El promedio de escolaridad en Ahome se registró que el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más fue de 9.6 de los cuales: 122, 075 habitantes integran la población de 5 años o más con nivel primaria; 42, 427 cuentan con nivel profesional y solo 2, 646 son habitantes de 18 años y más con posgrado.

Salud:

La infraestructura médica se resume que, de las 48 unidades médicas del IMSS en Sinaloa, 10 se localizan en Ahome; de las 111 unidades IMSS-Oportunidades del estado, 6 están en Ahome y 4 son Unidades Médicas del ISSSTE; y se registran 21 unidades médicas de la Secretaría de Salud de Estado en Ahome, de las 301 ubicadas en el estado.

Factores socioculturales.

El área del proyecto no es una zona de cualidades estéticas únicas, no se encuentra cercano a una zona de centros culturales religiosos ó históricos y por ende no cortara o aislara sectores de núcleos urbanos, vecindarios o zonas étnicas. Sin embargo, ciertas áreas del municipio cuentan con rasgos culturales importantes, por lo que a continuación se brinda una breve reseña sobre el tema:

Reseña histórica:

Diversas investigaciones de historiadores señalan que los primeros habitantes provenían del Continente Asiático, por lo que debieron haber cruzado por el estrecho de Bering, que se encontraba hace 40 mil años congelado, y que posteriormente del norte llegan a asentarse en estas tierras. Es muy probable, que los primeros asentamientos se hayan hecho en pequeños grupos cerca de los ríos, de los cuales aprovechaban agua, pesca y caza, y al mismo tiempo les permitía desarrollar nuevas técnicas agrícolas.

Los arqueólogos e historiadores explican que utilizaban maguey y palmas para hacer canastas y que aprovechaban los suelos para elaborar utensilios de barro, creando la incipiente alfarería o cerámica. De esta manera, se estima que antes de la llegada de los españoles existían aproximadamente 30 poblados en el estado de Sinaloa, algunos de los cuales han desaparecido, otros se encuentran en el actual estado de Sonora y otros se han convertido en ciudades.

Las crónicas de algunos conquistadores como la Relación de Diego de Guzmán, explica cómo estas primeras comunidades contaban con su propia organización social, económica, política y cultural. El 3 de agosto de 1533 Diego de Guzmán descubrió el Río Zuaque o Río Fuerte, alrededor del cual se localizaban las tribus indígenas de Sinaloa: Tehuecos, Ahomes y Zuaques.

Diversos historiadores concuerdan en señalar que la fundación del poblado de Ahome fue el 15 de agosto de 1605, fecha en que llegó a estas tierras el misionero Padre Pérez de Ribas. El Padre comenta en una de sus obras que fue bienvenido con gran júbilo, le organizaron una recepción y fue recibido solemnemente por el cacique del pueblo quien para tan importante ocasión montaba un caballo que le había regalado el Capitán Hurdada. En su obra Historia de los Triunfos de Nuestra Fe, el Padre relata "La nación Ahome y su principal pueblo, que es de 300 a 400 vecinos, tenía su asiento en una llanada cercada de arcabucos y bosques que le

servían de fortaleza y refugio de los asaltos de sus enemigos. Distan cuatro leguas de la mar de California. Goza de lindos valles y terrenos para sementeras y de algunas alamedas".

Se estima que los colonos capitaneados por el Sr. Albert Kimsey Owen, son la base o plataforma de la fundación de Los Mochis. Pero hay que recordar que aquellos señores por los problemas surgidos entre ellos mismos abandonaron Topolobampo para emigrar a diversos poblados de la región siguiendo la trayectoria del Canal Tastes; el grupo que más cerca llegó a Los Mochis, se estableció en el lugar que ellos mismos llamaron El Público, en las cercanías del Ejido Compuertas.

Por otra parte, existen personas en la región que se remontan al siglo anterior y para ellos Don Benjamín Johnston es el fundador de los Mochis.

Cuando el señor Benjamín menciona los orígenes de los terrenos El águila, cerca de la Villa de Ahome y sus fábricas de azúcar y alcohol, explica que se fue dando cuenta de que los terrenos sembrados de caña no eran suficientes para el abasto de dichas factorías y decidió adquirir propiedades.

Para el efecto, el propio señor Johnston dirigió los trabajos de desmonte de terrenos vírgenes y oportunamente, un día del año 1898, colocó la primera piedra del edificio de la fábrica. Llevó a cabo este acto sin protocolos de ninguna especie puesto que no existía autoridad alguna; lo efectuó personalmente el Sr. Johnston, pero, ¿quiénes fueron testigos de ese acto trascendental?

Los que se inclinan por la teoría "Johnston" estiman que esa piedra fue puesta más con miras comerciales que emocionales, ha sido fundamental donde dimana nuestra flamante ciudad de Los Mochis; agregan que, al levantarse el edificio de la fábrica, necesariamente se construyeron casas, tanto para empleados como para campesinos y obreros, de ahí que para el año 1900 el censo oficial nos da cuenta de **517 habitantes**, entre los cuales **294** eran hombres y **233** mujeres constituyendo un rancho. Ya para el año de 1905, dos años después de verificarse la primera zafra, el ingenio empezó a ocupar más gente y comenzaron a crearse nuevos grupos de población. Muy famoso fue el barrio de Sinaloa, localizado al sur de la vía de lo que fue el ferrocarril Kansas City, las casas de ladrillo que empezaron a surgir se veían al Oriente, y entre ellas destacaba la de don Manuel Borboa, la de don Celedonio Aragón, la de Donato Calderón, etc. todas ellas instaladas en las cercanías de la fábrica. Tomado de: <http://www.ahome.gob.mx/>.

Gastronomía.

Los platillos típicos de esta región son: cocido, colachi, chilorio, machaca, caldillo, picadillo, arroz, gorditas, tostadas, tacos dorados, panela fresca, menudo, pozole; tamales de piña, de carne, de elote y de dulce; caldo de carne, barbacoa. En la cabecera municipal se han hecho costumbre los platillos a base de lobina como: los chicharrones, callos, albóndigas, filete zarandeado, empanizado o flameado, así como las mariscadas y los langostinos (cauques) preparados de diferentes maneras.

En dulces encontramos pepitorias, arroz con leche, jamoncillos, cocadas, capirota, tacuarines (coricos), empanadas de colachi y de leche quemada, semitas, melcocha, buñuelos, gorditas de queso.

Bebidas típicas son el atole de pinole y el de maíz, el agua de cebada, de horchata y de diferentes sabores de fruta de la temporada.

IV.2.5 Diagnostico ambiental.



Figuras 43 y 44. Cambios observados a través de imágenes históricas en 2005 solo estaba operando CALSA con resolutive de impacto ambiental estatal; se observa que se en el periodo 2017-2019 empieza a aparecer 3 frentes más rodeando el Cerro del Iturbe todas constructoras por el auge de las actividades de construcción en la zona.

Como se mencionó anteriormente, en el área donde se pretende realizar el proyecto sufrió modificación por actividades de relleno cuando se construyó la carretera Los Mochis-Topolobampo (1980-1990), se observa un sistema alterado por actividades de relleno sin control y zonas de marismas y manglar impactados por la construcción de la Carretera Los Mochis-Topolobampo que provocó cambios en la hidrodinámica marina y el desecamiento de amplias zonas de humedales y la muerte progresiva de mangle.

Flora:

La vegetación presente en el sitio de los 196,367.30 m² del proyecto es nula, ya que la mayoría de la superficie donde existe vegetación primaria compuesta por las especies de matorral xerofilo sarcocaula donde predomina las especies de arbustivas y cactáceas, se localizan en los sitios vírgenes que no han sido afectados por actividades antropogénicas.

Ninguna de las anteriores especies de flora, será removida ni afectadas en lo más mínimo, por lo que las actividades de operación y mantenimiento del proyecto no influyen de manera negativa con este importante componente biológico.

Fauna: No existe fauna habitando en el sitio del proyecto, y la que se logra visualizar es realmente escasa y la reportada es la que se ha reportado dentro del Sistema Ambiental Circular adyacente, que no se verá afectada en lo más mínimo, ya que las especies marinas se concentran en las áreas de actividades pesqueras donde se alimentan de sobranes de pescado que son arrojados en los embarcaderos y las especies de aves más pequeñas visitan ocasionalmente las áreas de estacionamientos en busca de sobranes de alimento, pero usualmente son aves que están acostumbradas a las actividades humanas, sin que estas sean molestadas.

Suelo: el principal impacto sobre este componente abiótico, será la remoción para la extracción de los materiales pétreos, no obstante no implica el sellamiento del suelo por lo que el intercambio de agua de lluvia hacia el drenaje vertical e intercambio hídrico superficial-manto freático esta garantizado.

Drenaje vertical: el drenaje vertical se puede definir en términos generales la capacidad del suelo de filtrar el agua hacia el subsuelo, en los sitios de operación y mantenimiento del proyecto el drenaje vertical se verá afectado el suelo natural para facilitar el intercambio de agua de lluvia.

Agua: La calidad del agua de descarga de las áreas de sanitarios y actividades de limpieza será vertidas a una letrina portátil para su contención temporal y dispuesta con un tercero por una empresa especializada, la cual será la encargada de darle disposición final.

Aire: La calidad del aire es buena, el principal indicador de dicha calidad es la ausencia de partículas sólidas suspendidas en la atmósfera es la visibilidad, donde la visibilidad del paisaje que nos rodea es buena a una distancia de más de 7,000-10,000 m y solo en algunas ocasiones se observa bruma de origen de gases de combustión e industrial provenientes de

Termoeléctrica de la CFE, no obstante con la ejecución del presente proyecto no se incrementara estos aspectos negativos al ambiente, debido al giro del proyecto de "extracción de materiales pétreos en las faldas del Cerro del Iturbe opera con electricidad; y los camiones de volteo, cargador frontal y barrenadora con las actividades de la afinación, el mantenimiento preventivo y correctivo de carros utilitarios y proveedores para minimizar la contaminación atmosférica y darle la oportunidad al sistema ambiental de recuperarse a través de la eliminación de la contaminación con los pulmones naturales (arboles) de los alrededores.

Además las voladuras con explosivos se realizarán solo en las condiciones atmosféricas y climáticas óptimas para evitar el efecto "inversión térmica" de gases y ruidos.

Paisaje: En cuanto al paisaje, no será afectado por la ejecución del proyecto, ya que representa una pequeña superficie de 196,367.30 m², que representa una actividad añeja que data de los años 2005 (según datos históricos de los resolutiveos de impacto ambiental), y el Sistema Ambiental Circular está formado por 13 unidades de paisaje entre las que se encuentran zonas de: marismas, mangle-humedales, vías férreas, matorral sarcocaula, panteón, PEMEX, Topolobampo Sindicatura, Topolobampo-CETMAR, ejido Rosendo G Castro, Termoeléctrica, zona industrial y carreteras y el área de proyecto añadido al SAC representa solo un 1.63% del Sistema Ambiental.

El Sistema Ambiental Circular está compuesto por dos grandes ecosistemas: el terrestre (marismas) y acuático (bahías y esteros), de los cuales brindaremos un diagnostico por separado para una mayor interpretación de los componentes ambientales.

Ecosistema terrestre:

El ecosistema terrestre del Sistema Ambiental Circular con un radio de 2 km a la redonda lo conforman un grupo de sitios alterados por las actividades: Vías férreas (5.09 hectáreas), Marismas (401.42 hectáreas), zona urbanas de Topolobampo (10.90 hectáreas), PEMEX (22.44 hectáreas), Panteón (3.30 hectáreas), Matorral xerófilo (192.54 hectáreas), ejido Rosendo G Castro (64.90 hectáreas), termoeléctrica (19.16 hectáreas), carreteras Los Mochis-Topolobampo-El Maviri (2.30 hectáreas) y zona industrial (50.05 hectáreas), drenes agrícolas, canales hidráulicos con cierta tendencia a la degradación por actividades antropogénicas.

Ecosistema acuático:

El ecosistema acuático adyacente se puede definir que está compuesto por dos sistemas marinos, separados por un canal de intercomunicación a la altura del Puerto de Topolobampo y

el cerro San Carlos; el primero es bahía de Ohuira la cual está compuesta por 6,870 hectáreas de espejo de agua rodeado por sistemas de cerros entre el sistema acuático y el macizo continental, los cerros no llegan a conformarse como islas, porque están conectados con el macizo continental, no obstante, dentro de su superficie presenta pequeñas islas siendo la más representativa la Isla Mazocahui, la cual tiene vegetación endémica de la zona (Cactáceas). El otro sistema marino es bahía de Topolobampo con una superficie de 5,562 hectáreas de espejo de agua interconectada con el Golfo de California por una amplia boca de entrada, la cual es importante para el intercambio de agua por flujo de marea y es el principal aportador de los dos sistemas marinos en la zona.

Tiempo de residencia del agua en lagunas someras:

Según Jiménez, 1996, el tiempo de residencia de las aguas marinas en lagunas somera interiores que se encuentran conectada por una boca en el Golfo de California es corto, menos de 3 días siendo característico de la influencia hidrodinámica del Golfo.

A continuación, se presenta una figura ilustrativa.

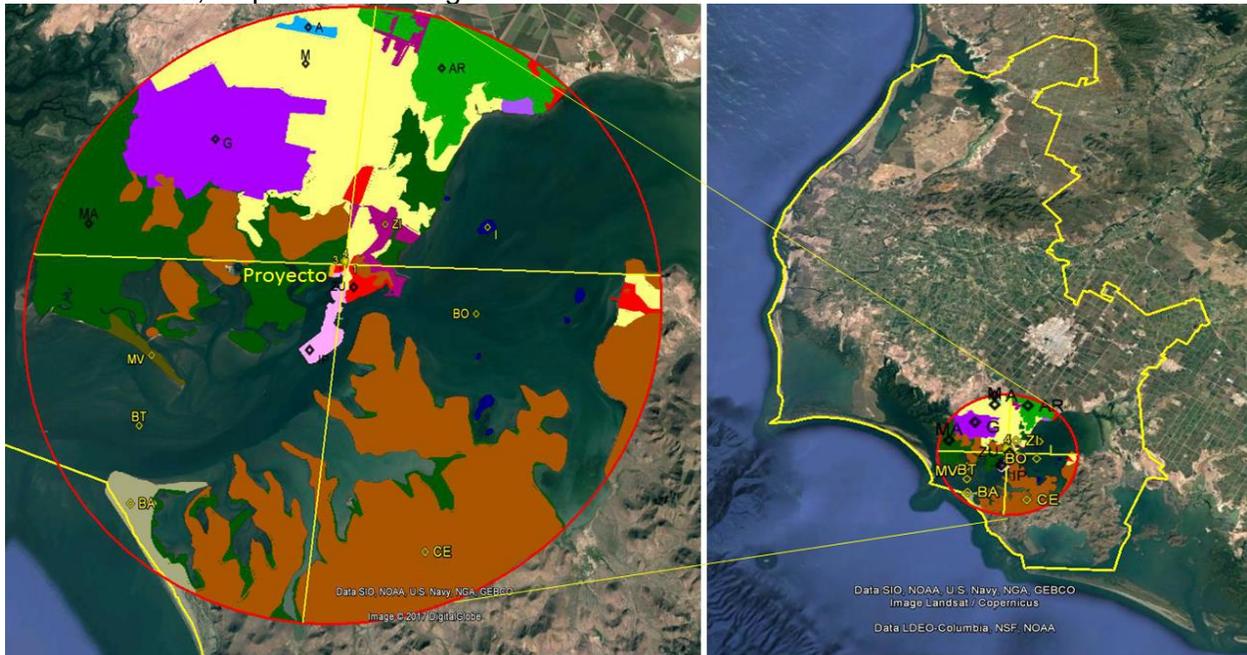


Figura 45. Área de influencia del Sistema Ambiental Circular (SAC) con un radio de 10 km desde el centroide del sitio del Proyecto arrojando una superficie de 31,416 hectáreas abarca zonas: de bahías interiores Bahía Topolobampo (BT), Bahía Ohuira (BO), Islas (I), Mangle (MA), Maviri (MV), Granjas (G), Marismas (M), Aeropuerto (A), Zona Agrícola (AR), Zonas Urbanas (ZU), Zona Portuaria (ZP), Zona Industrial (ZI), Cerros (CE) y Barras de Arena (BA). Todo al noroeste del municipio de Ahome, Sinaloa.

El Sistema Ambiental Circular donde se incluye el sistema lagunar de Topolobampo-Ohuira ocupa un 3.5% del total de la UGAC-11, **esta unidad es un humedal costero prioritario** y una de las principales zonas de refugio, reproducción, alimentación y crianza de decenas de

especies de peces, moluscos y crustáceos marinos que constituyen un valioso recurso pesquero que sustentan la economía local dentro de la UGAC y que están sometidos a una alta presión de esfuerzo pesquero.

En el ámbito turístico la presión es media, dado que aún no se intensifica la actividad turística del sitio y en cuanto a la conservación de recursos naturales de la zona, la pérdida de hábitat por el desmonte de terrenos para la acuicultura, así como la activación de granjas camaroneras y la contaminación de las aguas producto de las descargas de aguas residuales domésticas y agrícolas siguen siendo las principales acciones que hacen que su vulnerabilidad en cuanto a este factor sea alta.

En síntesis, la unidad ambiental donde se incluye al sistema lagunar de Topolobampo, a pesar de representar solo el 3.5% del total de la UGAC-11 aporta una buena cantidad de servicios ambientales al contexto regional del área, por lo que dada la presión principalmente pesquera, a la que actualmente es sometida, su vulnerabilidad y su fragilidad es alta, esto último significa que el medio ambiente de esta zona tiene la capacidad de responder positivamente a los cambios de origen natural o antropogénico que sufra su entorno por lo que el proyecto de la marina, en el Puerto de Topolobampo, Ahome, Sinaloa, no afectará en gran medida al ecosistema acuático de la zona dada su gran capacidad auto depuradora.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Identificación, predicción y evaluación del impacto ambiental:

Para la identificación de impactos ambientales se requiere el empleo de diferentes metodologías, mismas que deben ser adaptadas en cada caso, dependiente del entorno, legislación y condiciones encontradas en el lugar.

Para la identificación de impactos ambientales fue necesaria la implementación de los métodos de evaluación siguientes:

1. Listas de Chequeo
2. Matrices causa – efecto

Las afectaciones que pueda sufrir el medio ambiente debido a la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, serán analizadas considerando los siguientes tópicos:

- Medio Físico
- Medio Biótico
- Medio Socio-cultural

Medio ambiente: es el entorno vital, es decir, el conjunto de factores físico-naturales, socio-culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia. Está caracterizado por:

Medio Físico o Medio Natural: es el sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural y sus relaciones con el hombre. A su vez lo componen 3 subsistemas:

- Medio Inerte: aire, tierra, agua.
- Medio Biótico: flora y fauna.

- Medio Perceptual: unidades de paisaje tales como: valles, cuencas, cordones montañosos, vistas (en el sentido paisajístico, como fondo escénico), etc.

Medio Socio-económico: constituido por estructuras, condiciones sociales, histórico-culturales-patrimoniales y económicas de la población de un área determinada.

Factores ambientales: son los diversos componentes del medio ambiente, soporte de toda actividad humana. Conforman la fuente de recursos naturales. Resultan el producto de las interrelaciones entre el hombre, la flora y la fauna; el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje; pero también, los bienes materiales y el patrimonio cultural.

Los métodos seleccionados para la identificación de impactos son las listas de chequeo y la matriz de Leopold que es una matriz de causa – efecto. Estos métodos fueron escogidos basándose en la complementariedad que tienen entre ellos, permitiendo reducir de esta forma el margen de error y/o omisión de efectos (positivos o negativos) que se puedan generar, además que de esta forma se minimiza la subjetividad del análisis.

- Listas de Chequeo o de control

Este método emplea un listado de los diferentes factores ambientales, y los diferentes tipos de impactos ambientales que estos factores sufren. En la misma se indica cuáles son los impactos ambientales que se presentarán por causa de las actividades desarrolladas durante cada una de las fases del proyecto.

- Matriz de Leopold

La matriz de Leopold proporciona una relación entre los impactos y las acciones a realizar y es un método muy efectivo de mostrar de manera tangible los efectos mitigables, adversos significativos o no.

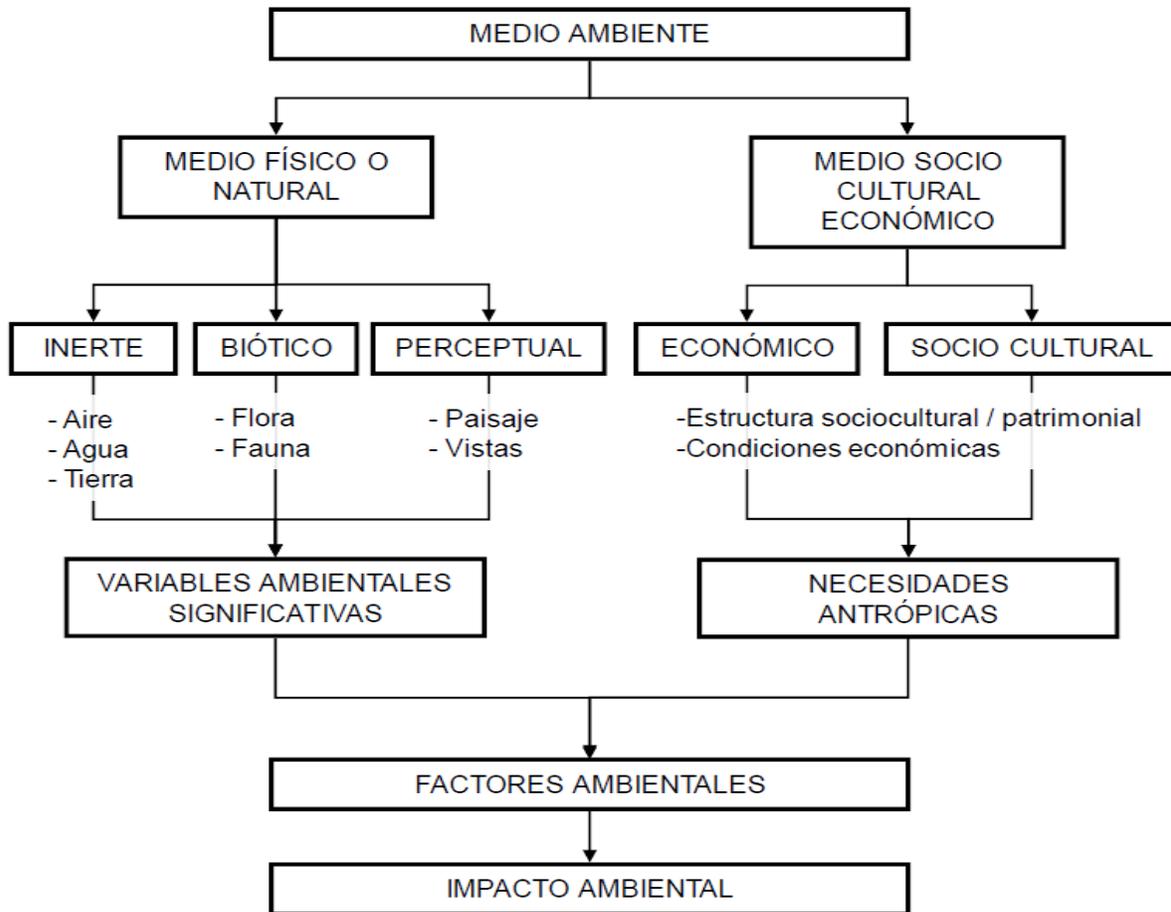


Figura 46. Diagrama de flujo del medio ambiente y los componentes que juegan un rol importante para conocer el grado de impacto ambiental a un ecosistema.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Aunque desde el punto de vista técnico por parte de la Comisión Nacional del Agua, el cauce del río Fuerte debería estar libre de vegetación de tipo arbóreo y arbustivo, debido a que su principal vocación natural sería la conducción de las corrientes superficiales de agua hasta la desembocaduras en el mar, **el principal indicador de impacto importante son las emisiones de bióxido y monóxido de carbono a la atmósfera provenientes de escapes de maquinaria y equipo del proyecto.** Se esperaría que el impacto más significativo fuera la flora y la fauna sin embargo el sitio del proyecto carece en gran medida de estos dos componentes del sistema ambiental.

El sitio del proyecto **tiene actualmente una capa vegetal secundario** de tipo invasivo por una especie de origen tropical y subtropical no originaria de este sistema ambiental por lo que habrá

necesidad de retirarla completamente esto se hará con el fin de facilitar las maniobras de extracción de material pétreo ya que el follaje de la vegetación contamina el material pétreo e impide las maniobras antes descritas.

Por otra parte, **otro indicador de impacto positivo se lleva a cabo con la eliminación del pasto tipo buffel mediante** el retiro de las hierbas que no impacta al ambiente por su origen alóctono (no nativo de los ecosistemas naturales de la zona).

Mientras que los indicadores secundarios son: las emisiones a la atmósfera (calidad, olores y ruido) derivado de la maquinaria y equipo que se pretende utilizar en las etapas del proyecto que se minimizara con el mantenimiento preventivo y correctivo fuera del polígono del proyecto. **(Se anexa Programa Preventivo y Correctivo de maquinaria y equipo, anexo 05).**

Otro punto importante, es que la calidad de agua no se verá afectada por las actividades de extracción de material pétreo, ya que en el proceso de triturado solo se requieren pequeñas cantidades de agua para minimizar los polvos, misma cantidad de agua que se evapora y se reintegra la medio ambiente en forma de vapor y en ningún momento se genera aguas residuales en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Por otra parte, el desazolve se considera un impacto benéfico ya que al ir cortando las secciones de material, del río contara con la capacidad de recibir flujo de aguas sin dañar las áreas vecinas que principalmente son tierras de cultivo, y si tomamos en cuenta que las áreas que conforman el sistema ambiental, fueron impactadas con anterioridad, podemos considerar que las actividades que se pretenden realizar en el proyecto, no conllevan acciones que generen impactos irreparables.

Por lo tanto, las actividades no son significativas al ambiente y por ende no desestabilizan el sistema ambiental.

A continuación, describiremos en cada etapa el papel del indicador de impacto y su magnitud, de acuerdo a los conceptos sugeridos en la guía.

Tabla 53. Resumen de indicadores y su magnitud de impacto:

ETAPA	INDICADOR	AGENTE DE CAMBIO	MAGNITUD DE IMPACTO
	Flora	El retiro de la cubierta vegetal invasiva y	- Representatividad - Relevancia

Preparación del sitio		perjudicial compuesta por Pasto buffel (<i>Cenchrus ciliaris</i>) de origen africano (y otras formas herbáceas que crecen en época de lluvias).	- Cuantificable y - Fácil identificación
	Suelo	Erosión en las partes del frente de trabajo, generación de basura urbana y potencialmente residuos peligrosos.	- Representatividad - Fácil identificación
	Fauna	Desplazamiento por falta de refugio en las áreas rocosas y pequeños acantilados en las faldas de cerro.	- Representatividad - Cuantificable - Fácil identificación
	Calidad del aire	Emisión de gases de combustión y emisión de ruido durante la limpieza del área a perforar.	- Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación
	Ruido	Perturbación de hábitats colindantes durante los procesos de preparación del sitio.	- Representatividad - Relevancia - Fácil identificación
Operación	Calidad de aire	- Emisión de gases de combustión interna de la taladradora, del cargador frontal y los camiones de volteo.	- Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación
	Ruido	- Perturbación de hábitats colindantes durante los trabajos de barrenación, voladura, acarreo, trituración y cribado del material pétreo. Emisión de ruido durante la voladura con explosivos del frente de extracción.	- Representatividad - Relevancia - Fácil identificación
	Agua	-Generación de fuentes de contaminación del manto freático debido a aceites y grasas que contaminen el suelo y en época de lluvias arrastre hacia el subsuelo de estos y otros	- Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación

		contaminantes no identificados.	
Abandono del sitio	Calidad de aire	- Emisión de gases de combustión interna de la maquinaria y equipo durante las actividades de restauración del sitio.	- Representatividad - Relevancia - Cuantificable y - Fácil identificación
	Ruido	Emisión de ruidos provenientes de la maquinaria y equipo durante las actividades de restauración del sitio.	- Representatividad - Relevancia - Fácil identificación
	Suelo	-Cambios en la pendiente de los frentes de extracción del banco de extracción de materiales pétreos.	- Representatividad - Relevancia - Fácil identificación

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto ya fueron descritos en el punto V.1.1 por lo que el presente apartado solo se menciona:

Tabla 54. Lista de indicadores de impacto y agente de cambio.

ETAPA	INDICADOR	AGENTE DE CAMBIO
Preparación del sitio	Flora	El retiro de la cubierta vegetal invasiva y perjudicial compuesta por Pasto buffel (<i>Cenchrus ciliaris</i>) de origen africano (y otras formas herbáceas que crecen en época de lluvias).
	Suelo	Erosión en las partes del frente de trabajo, generación de basura urbana y potencialmente residuos peligrosos y cambios en la pendiente del terreno en los frentes de extracción.
	Fauna	Desplazamiento por falta de refugio en las áreas rocosas y pequeños acantilados en las faldas de cerro.

	Calidad del aire	Emisión de gases de combustión interna de la taladradora.
	Ruido	Perturbación de hábitats colindantes durante los trabajos de barrenación de la voladura.
Operación	Calidad de aire	Emisión de gases de combustión interna de la taladradora, del cargador frontal y los camiones de volteo.
	Ruido	Perturbación de hábitats colindantes durante los trabajos de barrenación, voladura, acarreo, trituración y cribado del material pétreo. Emisión de ruido durante la voladura con explosivos del frente de extracción.
	Agua	Generación de fuentes de contaminación del manto freático debido a aceites y grasas que contaminen el suelo y en época de lluvias arrastre hacia el subsuelo de estos y otros contaminantes no identificados.
Abandono del sitio	Calidad de aire	Emisión de gases de combustión interna de la maquinaria y equipo durante las actividades de restauración del sitio.
	Ruido	Emisión de ruidos provenientes de la maquinaria y equipo durante las actividades de restauración del sitio.
	Suelo	Cambios en la pendiente de los frentes de extracción del banco de extracción de materiales pétreos.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1 Criterios.

1. Dimensión: Bajo este criterio se identifica que el mayor impacto de magnitud se dará en las emisiones a la atmósfera por parte de la maquinaria y equipo, ya que usualmente cuando existe el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, el mayor impacto recae sobre el componente flora y fauna; ya que ambos componentes biológicos están íntimamente ligados, sin embargo para este proyecto no se requiere afectar flora primaria de ecosistemas naturales de la zona.

La vegetación primaria existente en los sitios externos al polígono general del proyecto no se verá afectados por las actividades de extracción de material pétreo; solo se limitará a eliminar la vegetación de tipo herbácea que está compuesta por especies aloctonas que provoca serios problemas al ecosistema naturales de la zona pues compiten por espacio con las herbáceas nativas de la zona.

Otro impacto de igual magnitud y producto del primero es el desplazamiento de fauna que está presente en los sitios colindantes del proyecto, ya que el sitio de proyecto no tiene componente faunística importante; excepto el componente que habita entre las rocas.

Quedando en tercer término el factor identificado como: estabilidad ambiental del que derivan la emisión de ruido proveniente de los escapes y del motor de la maquinaria y contaminación al paisaje natural, se identifican en un nivel significativo ya que todos estos serán emitidos durante la vida útil del proyecto. Sin embargo, como bien sabemos la estabilidad atmosférica de la zona posee la cualidad de asimilar la actividad, esto aunado a la jornada de trabajo establecida para la actividad y, a que el proyecto se ubica en un área impactada.

2. Signo: De acuerdo a lo diagnosticado en el capítulo **IV**, el impacto derivado de las actividades es considerado de leve a moderada intensidad para el ecosistema y de impacto ambiental temporal y recuperable una vez que la sucesión secundaria tome su curso en la etapa de abandono del sitio.

3. Permanencia: El retiro de la vegetación secundaria de tipo invasiva será un impacto relevante pero reversible, con aplicación de las medidas de atenuación de impacto. Este componente se regenerará por sí solo, pues las estrategias de dispersión las han traído desde

(la mayor parte de África, el sur de Asia, el sur de Irán y el extremo sur de Europa) hasta estas latitudes mismas que serán retiradas para llevar a cabo la actividad de extracción de material.

El factor identificado como estabilidad ambiental del que derivan la emisión de ruido, emisión atmosférica de los escapes del motor de la maquinaria y alteración al paisaje natural durante la extracción, tampoco se verá afectado gravemente; ya que la permanencia de estos factores es favorecida con el programa de extracción por ser las actividades de extracción de carácter intermitente y con forme al seguimiento de dicho programa; aunado lo anterior al periodo de vida útil de cada etapa del proyecto es relativamente corto (5 años), dando el tiempo suficiente para la regeneración de los componentes bióticos y abióticos.

4. Certidumbre: El grado de probabilidad de que se produzca el impacto de mayor magnitud es 100% poco probable ya que se retirará la vegetación solo la de tipo herbácea secundaria compuesta en un 100% de pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*) que se distribuye en la zona desnudas de los frentes de extracción, evitando afectar la vegetación primaria colindante que en un futuro se realizaran los tramites ambientales para una segunda etapa donde se requiera la remoción de vegetación. La fauna que habita las zonas de rocas y los pequeños acantilados será rescatada de la zona del proyecto y el rescate y reubicación de fauna enfocada en las especies encontradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otra parte, los factores identificados anteriormente dentro de la categoría de baja magnitud, presentan una nula probabilidad de impacto pues el sistema ambiental ha sido afectado por actividades de extracción y relleno en el pasado en la zona, mientras que para el área de proyecto se pretende llevar a cabo una explotación racional de material edáfico e implementar medidas de mitigación para la posible afectación a la flora y fauna de la zona colindante.

5. Viabilidad de adoptar medidas de atenuación: Las actividades de mayor impacto que se han descrito en los párrafos anteriores, pueden ser atenuadas mediante programas de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo, que corresponden a las que laboraran 8 horas diarias en la zona del frente de extracción, el cuidado de no realizar voladuras con condiciones climáticas adversas, esto con el fin de minimizar las emisiones a la atmósfera de gases de combustión interna de motores y la emisión de ruidos por el efecto “inversión térmica” y del material particulado de los camiones, y la aplicación del horario de trabajo

evitando perturbar a la fauna de la zona, además de la instalación de baños ecológicos portátiles y la recolección de basura orgánica del área.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Los métodos seleccionados para la identificación de impactos son las listas de chequeo y la matriz de Leopold que es una matriz de causa – efecto. Estos métodos fueron escogidos basándose en la complementariedad que tienen entre ellos, permitiendo reducir de esta forma el margen de error y/o omisión de efectos (positivos o negativos) que se puedan generar, además que de esta forma se minimiza la subjetividad del análisis.

• Listas de Chequeo o de control

Este método emplea un listado de los diferentes factores ambientales, y los diferentes tipos de impactos ambientales que estos factores sufren. En la misma se indica cuáles son los impactos ambientales que se presentarán por causa de las actividades desarrolladas durante cada una de las fases del proyecto.

• Matriz de Leopold

La matriz de Leopold proporciona una relación entre los impactos y las acciones a realizar y es un método muy efectivo de mostrar de manera tangible los efectos mitigables, adversos significativos o no.

Una vez determinadas las actividades que pueden producir impactos y los impactos ambientales que pueden ser causados, se procede a la estructuración de la Matriz de Leopold. Para la identificación de Impactos Ambientales.

En dicha matriz, las entradas según columnas contienen las actividades en las diferentes etapas que pueden alterar el medio ambiente; las entradas según filas son las características del medio ambiente que pueden ser afectadas. Mediante las entradas en filas y en columnas se procede a definir las relaciones existentes.

Tipos de impactos identificados:

- Impacto adverso poco significativo: Se refiere a un impacto cuyo efecto se puede mitigar, al considerar, ya sea un uso adecuado del recurso que sustente una actividad a largo plazo, la compatibilidad, temporalidad o la posibilidad de acciones que permitan disminuir o prevenir el efecto.

- **Impacto adverso significativo:** Este se considera cuando el impacto no es mitigable y aun cuando cese la actividad por acciones o mecanismos naturales pueda volver a recuperarse.
- **Impacto benéfico poco significativo:** Cuando el impacto puede tener un efecto indirecto y acumulativo sobre un aspecto del medio ambiente incluyendo los socioeconómicos.
- **Impacto benéfico significativo:** Cuando el impacto tiene una repercusión intensa sobre un aspecto del medio ambiente incluyendo los socioeconómicos.
- **Impacto compensado:** Se refiere a un efecto que se equilibra, es decir, cuando un elemento del medio ambiente tiene un uso compatible y sustentable con la actividad generadora del impacto.
- **Impacto desconocido:** Cuando su efecto no es directo, pudiendo ser benéfico o adverso, dependiendo de sí el impacto puede ser mitigado.

Para el desarrollo de la identificación de impactos ambientales se tomaron en cuenta los siguientes factores y atributos ambientales:

Tabla 55. Lista de atributos ambientales.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTO AMBIENTAL
Físico	Atmósfera	Calidad del aire
		Decremento de la claridad del aire
		Incremento de partículas suspendidas
		Características Organolépticas (generación de olores)
		Emisiones acústicas
	Vibraciones	
	Suelo	Características Físicoquímicas
		Características Geomorfológicos
		Incremento de procesos erosivos
		Permeabilidad
Hidrología	Superficial (Cuerpos de agua como lagos, ríos)	
	Subterránea (Mantos acuíferos)	
Biótico	Vegetación	Diversidad
		Abundancia
		Especies con estatus ambiental
	Fauna	Diversidad

		Abundancia
		Especies Cinegéticas
		Especies con estatus ambiental
	Paisaje	Modificación al paisaje
Socioeconómico	Aspectos sociales y económicos	Economía local
		Empleo
		Calidad de vida
		Afectación a áreas naturales o de esparcimiento
		Afectación en zonas de valor histórico, arquitectónico o arqueológico

También se considera cada una de las actividades a realizar durante las etapas del proyecto, y se mencionan en la siguiente tabla en orden ejecución.

Tabla 56. Actividades a realizar por orden de ejecución.

Etapas	Actividad
Instalaciones provisionales	Servicio de sanitarios portátiles para uso de los trabajadores.
	Instalación de sitio de sombreado rústico para los obreros
Preparación del sitio	Retiro de pasto buffel y otros herbáceos productos de sucesión secundaria en época de lluvia.
	Trituración y esparcimiento del material triturado en las márgenes del proyecto para que sirva como abono.
	Colocación de la perforadora en el frente de extracción
Construcción de obras	No se construirán obras permanentes, sin embargo, se realizarán actividades de extracción durante los 5 años de vida útil del proyecto.
Operación	Actividades de barrenación en el frente de extracción.
	Voladuras con explosivos para fracturar la roca.
	Cargado y acarreo del material fracturado hacia la criba trituradora
	Triturado y cribado de 371,037.82 m³
	Almacenamiento y venta de rocas, y las demás fracciones comercializables de material pétreo.
Mantenimiento	Revisión de maquinaria y equipo
	Afinación a motores de la maquinaria (fuera del área de proyecto).
	Cambios de aceite. (fuera del área de proyecto)

	Reparaciones mecánicas (fuera del área de proyecto).
Abandono del sitio	Actividades de restauración y nuevo uso del terreno modificado por las actividades de extracción de materiales pétreos en faldas del Cerro del Iturbe.

Una vez identificados los factores y atributos ambientales que serán afectados y las etapas del proyecto que causaran el efecto ya sea negativo o positivo, se presenta la matriz de Leopold en la que se pueden observar como las actividades de las diferentes etapas afectan algunos factores físicos, bióticos y socioculturales. **(Ver Matriz de impacto)**

Por último y como resultado de la identificación y caracterización de impactos ambientales del proyecto, se presenta a continuación un resumen de los tipos de impactos identificados para su ejecución.

Tabla 57.-MATRIZ DE IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO

Etapa y actividades del proyecto		Instalaciones provisionales		Preparación del sitio		Const	Operación					Mantenimiento			Abandono del sitio	
		Servicios sanitarios portátiles	Instalaciones provisionales rustico de tejaban	Retiro de pasto buffel y otras herbáceas productos de sucesión secundaria en época de lluvia.	Colocación de la perforadora en el frente de extracción.	No se construirán obras permanentes.	Actividades de barrenación en el frente de extracción.	Voladuras con explosivos para fracturar la roca.	Cargado y acarreo del material fracturado hacia la criba trituradora	Triturado y cribado de 371,037.82 m ³	Almacenamiento y venta de rocas, y las demás fracciones comercializables de material pétreo	Revisión de maquinaria y equipo	Afinación a motores de la maquinaria (fuera del área de proyecto). Cambio de aceite (establecimiento autorizado)	Actividades de restauración	Nuevo uso	
Componentes y factores ambientales		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Atmósfera	Calidad del aire	BS	A/S	AS	AS	A/S	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS	BS
	Decremento de la claridad del aire	BS	A/S	AS	AS	A/S	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS	BS
	Incremento de partículas suspendidas	BS	A/S	AS	AS	A/S	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS	BS
	Características Organolépticas (generación de olores)	BS	A/S	AS	AS	A/S	AS	AS	AS	AS	AS	B/S	B/S	B/S	B/S	BS
	Emisiones acústicas	B/S	A/S	AS	AS	A/S	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS	BS
	Vibraciones	B/S	A/S	AS	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS	BS
Suelo	Características Físicoquímicas	BS	A/S	AS	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS	BS
	Características Geomorfológicos	A/S	A/S	AS	A/S	A/S	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS	BS
	Incremento de procesos erosivos	A/S	A/S	AS	AS	A/S	AS	AS	AS	AS	AS	BS	BS	BS	BS	BS
	Permeabilidad	A/S	A/S	AS	AS	A/S	AS	AS	A/S	A/S	A/S	BS	BS	BS	BS	BS
Hidrología	Superficial (Cuerpos de agua como lagos, ríos, drenes)	BS	A/S	AS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	BS	A/S	BS	BS	BS	BS	BS

	Subterránea (Mantos acuíferos)	BS	A/S	AS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	BS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
Vegetación	Diversidad	A/S	BS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S								
	Abundancia	A/S	BS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S								
	Especies con estatus ambiental	A/S	BS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S								
Fauna	Diversidad	A/S	A/S	AS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	BS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
	Abundancia	A/S	A/S	AS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	BS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
	Especies Cinegéticas	A/S	BS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S								
	Especies con estatus ambiental	A/S	BS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S								
Paisaje	Modificación al paisaje	A/S	A/S	AS	AS	A/S	BS	AS	A/S	BS	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S	A/S
Aspecto social	Economía local	BS														
	Empleo	BS														
	Calidad de vida	BS														
	Afectación a áreas naturales o de esparcimiento	A/S	A/S	AS	A/S											
	Afectación en zonas de valor histórico, arquitectónico o arqueológico	A/S														

A/S: ■ Impacto adverso poco significativo, AS: ■ Impacto adverso significativo, B/S: ■ Impacto benéfico poco significativo, BS: ■ Impacto benéfico significativo, IC: ■ Impacto compensado. ID: ■ Impacto desconocido

Tabla 58. Lista de impactos durante la ejecución de obras del proyecto.

Etapa del proyecto	Imp. adverso poco significativo	Imp. adverso significativo	Imp. benéfico poco significativo	Imp. benéfico significativo	Imp. compensado	Imp. desconocido	Total
Instalaciones provisionales	13	0	2	6	0	0	21
Preparación del sitio	21	17	0	7	0	0	45
Construcción obras	20	0	0	3	0	0	23
Operación	51	38	0	25	0	0	114
Mantenimiento	33	0	3	33	0	0	69
Abandono del sitio	22	0	1	23	0	0	46
Total	160	55	6	97	0	0	319

Se identificaron **319 impactos al ambiente** de los cuales a mayoría de estos 160 son adversos poco significativos (A/S), 97 impactos benéficos significativos (BS) y solo se registraron 55 impactos adversos significativos (AS) que **ocurren en la preparación y la operación del proyecto** ya que, es en estas dos fases del proyecto donde se lleva a cabo las emisiones de material particulado (polvo y otras químicos suspendidos), humo (CO y CO2) proveniente de escape de la maquinaria de la barrenadora, cargadores frontales, detonación de explosivos y los camiones de volteo y la criba a la par de las actividades de extracción de materiales pétreos, los cuales será minimizados con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo, **ver anexo 08.**

En forma conjunta los impactos negativos poco significativos (A/S) e impactos adversos significativos (AS) son identificados que ocurren en las fases de preparación del sitio y

operación del proyecto (38), mientras (89) **A/S y AS** ocurren en la etapa de operación del sitio.

El proyecto tendrá efectos positivos sobre todo en ciertos rubros, principalmente la economía local al ser fuente generadora de trabajo, siendo más notorios en la etapa de operación y mantenimiento con un total de 58 impactos benéficos significativo.

A continuación, se describen los más importantes:

a. Etapa de preparación del sitio e instalaciones provisionales:

El componente atmósfera presenta **impactos benéficos significativos a poco significativos (BS) y (B/S)**.

Por la instalación de baños portátiles que evitara la defecación al aire libre, favoreciendo la calidad del aire al evitar el incremento de partículas fecales flotantes respirables y evitar la contaminación de las aguas y mantos freáticos por coliformes fecales.

En lo que se refiere al componente suelo, se observan los mismos impactos, ya que la instalación de las letrinas evitara la contaminación del suelo por desperdicios humanos, a su vez, la instalación de la infraestructura de apoyo del proyecto ya está instalada y no se requirió el sellamiento del suelo con concreto excepto el área del comedor en una pequeña área presenta impactos adversos poco significativos al sustrato suelo.

En lo que refiere al componente agua, la instalación de letrinas portátiles evita la contaminación del agua con coliformes fecales y desperdicios derivados del metabolismo humano, como ya se mencionó anteriormente la cantidad de agua será limitada para auxiliar los procesos de trituración y cribado que minimizara los polvos finos.

Los componentes vegetación, fauna y paisaje **presentan impactos adversos poco significativos (A/S)** ya que la instalación de letrinas no representa mayor daño ambiental, ya que las letrinas son provisionales y serán móviles.

En el aspecto social presenta **impactos benéficos significativos (BS)** ya que las actividades de las instalaciones provisionales de tejaban para sombreado de los trabajadores y letrinas requieren contratar servicios de mano de obra y renta que traerá beneficios económicos.

b. Preparación del sitio.

En la preparación del sitio es donde se identificaron impactos adversos significativos (**AS**) por la remoción de la vegetación secundaria no arbórea entre los componentes más abundantes se encuentra el pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*) y otras herbáceas que solo nacen en época de lluvia y desaparecen en época de estiaje, que aunque es una especie invasiva y perjudicial el retiro será necesario utilizar una máquina, lo que implica horas de emisiones de ruido y gases de combustión interna, también se observa **impactos adversos significativos (AS) afectará a la atmósfera** por la emisión de gas de combustión interna, por el uso de maquinaria para despallar y quitar el pasto invasivo presente, a su vez puede provocar suspensión de material particulado (polvo), a su vez emisiones acústicas del motor de la maquinaria en el sitio.

El componente suelo será afectado por **impactos adversos significativos (AS)** por la remoción de promontorios de material pétreo en el sitio de proyecto que permitirá cambios en: la permeabilidad vertical, características fisicoquímicas, geomorfológicas y el incremento de los procesos erosivos por viento y agua, que serán minimizados con la ejecución del proyecto, dejando una pendiente suave y una misma profundidad en todo el polígono.

Los componentes vegetación y fauna NO serán afectados por **impactos adversos significativos (AS)** del proyecto, ya que el poligonal general carece totalmente de vegetación nativa del estrato arbóreo, y arbustivo de mayor porte: tampoco afectara en la disminución de la diversidad, la abundancia y de especies con estatus en la NO-059-SEMARNAT-2010 y de alguna especie cinegética que no se haya visualizado.

En el componente Social se presentan **Impactos benéficos significativos (BS)** en la generación de empleo permanente por espacio de 5 años, calidad de vida y economía local.

c. Operación del proyecto

El componente atmósfera durante la fase de operación y extracción de **371,037.82 m³** durante la etapa de operación del proyecto con una vida útil de 5 años, **presenta impactos adversos significativo (AS)** en la afectación de la calidad del aire, decremento

Promovente: Ing. Martín Guadalupe López Mendivil

de la claridad del aire, incremento de partículas suspendidas y la generación de olores junto a emisiones acústicas y vibraciones, lo anterior porque antes de iniciar y periódicamente estarán debidamente afinadas y debidamente revisadas para evitar la contaminación durante la etapa de explotación.

El componente suelo presenta **impactos adversos significativos (AS)** en las características fisicoquímicas y geomorfológicas, el incremento de los procesos erosivos y la afectación de la permeabilidad natural del terreno, sin embargo, debido a la ejecución del proyecto estos impactos serán progresivos y lentos permitiendo al sistema la recuperación del mismo al mismo tiempo que se va ejecutando la siguiente etapa del proyecto.

Los componentes vegetación y fauna presenta **impactos adversos poco significativos (A/S)** ya que durante esta etapa se retirará únicamente parte de la vegetación herbácea invasiva para posteriormente triturarlo y usarlo como abono en las márgenes exteriores del proyecto, en cuanto a la fauna, la falta de formas arbóreas y arbustivas no permite la existencia de fauna terrestre por lo que no serán afectadas en su diversidad y abundancia; aumentara la presencia conforme avanza las secciones transversales 0+000 a 0+354 del proyecto ya que una vez rectificado la sección del rio proveerá condiciones favorables para retornar a estos sitios.

Los componentes paisaje y aspecto social presentan **impactos benéficos significativos (BS)** al mejorar el paisaje natural con la rectificación del Cerro y el embellecimiento del sistema con la reforestación de la poligonal cuando se ejecute otro proyecto de carácter industrial en la zona, en cuanto al aspecto social estos impactos se centrarán en la generación de fuentes de empleo permanentes.

d. Etapa de Mantenimiento

En la etapa de mantenimiento de equipo y maquinaria los componentes atmosfera, hidrología, suelo, vegetación, fauna, paisaje y aspecto social presentan impactos benéficos significativos **(BS)** a impactos adversos poco significativos **(B/S)**, ya que esta actividad se pretende llevar a cabo fuera del sitio del proyecto en un taller autorizado y

llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo no impactaría de manera adversa los componentes del sistema ambiental del proyecto.

e. Abandono del sitio

En la etapa de abandono del sitio se identificaron impactos adversos poco significativos **(A/S)** en los componentes flora y fauna debido a que estos componentes estarían en estatus de REGRESO AL SISTEMA debido a que las especies de fauna con capacidad de moverse se trasladara a sitios más tranquilos y la fauna de lento desplazamiento tendrá tiempo de moverse en la etapa colindante. Los impactos benéficos significativos **(BS)** se reflejarán en la atmosfera, hidrología y económica regional a su vez en el paisaje ya tranquilo para dejar que se lleve a cabo la sucesión secundaria y la recuperación total del sistema ambiental.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

De acuerdo a las obras y actividades del presente proyecto y dadas las condiciones ambientales prevalecientes en el sitio, se prevé que los impactos ambientales adversos más significativos se realizarán durante la etapa de preparación del sitio y operación del proyecto. Sin embargo, las demás etapas que componen el proyecto no dejan de ser importantes por lo que se ha descrito de manera general los impactos ambientales más sobresalientes.

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

Conforme a la información presentada en el presente estudio, se pronostican los impactos ambientales que se generarían por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación y/o compensación que se proponen, se identifican en la siguiente tabla:

Tabla 59 Medidas de atenuación de los impactos generados por la realización del proyecto de extracción de material pétreo.

Componente ambiental	Acciones	Impactos	Medidas propuestas
Calidad del aire	Barrenación de los sitios de extracción	Emisión de gases de combustión. Emisión de ruido.	Afinación de maquinaria y equipo para minimizar las emisiones de gases a la atmósfera. Realizar los trabajos en horarios diurnos para reducir el impacto del ruido a la fauna local.
	Detonación	Emisión de nubes	Llevar a cabo las

	explosivo para fracturar el lecho rocoso	de polvo y ruidos por onda de choque.	detonaciones en días despejados y temperatura adecuada para evitar el efecto de "inversión termina" que incrementa la onda de choque al nivel del suelo y causa daños a personas y propiedades contiguas.
	Extracción, acarreo, trituración y almacenamiento de 371,037.82 m³ de material pétreo en las faldas del Cerro del Iturbe.	Emisión de gases de combustión. Emisión de ruido y polvos.	En cuanto a polvos se realizarán riegos periódicos durante el periodo de trabajo. <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento y afinación periódica a maquinaria. Colocación de silenciadores en las unidades.
Suelo	Retiro de la vegetación herbácea invasiva como son pasto buffel, Barrenación, detonación, fragmentación del lecho rocoso, extracción y cambios en el grado de la pendientes del suelo.	Erosión de las partes desnudas expuestas. Cambios morfológicos del suelo. Compactación del suelo por la circulación de vehículos. Posible contaminación por derrames accidentales de aceites y grasas y generación de basura urbana y de manejo especial.	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un programa de trabajo que evite la compactación física del suelo por maquinaria pesada y vehículos. • Llevar a cabo de forma gradual el proyecto la extracción, evitando exponer por largos periodos grandes extensiones del polígono a viento y lluvia para evitar la erosión • Evitar dar servicio preventivo y correctivo de maquinaria, en caso de derrame fortuito, contener el derrame con aserrín u otro material observante, mismo que será dispuesto como residuo peligroso. • Programas de control de desechos derivados del petróleo (aceites, gasolinas y grasa) y productos de desecho humano (materia fecal y basura) y medidas de contingencia por posibles accidentes. • Al término de las actividades se retirará toda

			la maquinaria y equipo utilizado, quedando un paisaje ordenado.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> Operación triturado de 371,037.82 m³ de material pétreo en las faldas del Cerro del Iturbe. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de agua no potable para minimizar la generación de polvos en la criba trituradora y separadora. 	Se utilizará solo la necesaria y suficiente para evitar la acumulación y permitir la evaporación de la misma al medio ambiente.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Circulación de vehículos y operación de maquinaria pesada sobre el frente de extracción Remoción del hábitat de ardillas e iguanas observadas sobre las pequeñas rocas. 	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento natural de las de amplia autonomía Indefensión de las de lento desplazamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Llevar a cabo de forma ordenada el proyecto, de tal forma que la fauna de lento desplazamiento le permita el desplazamiento paulatino de especies animales, sobre todo aquellas de lento desplazamiento. Prohibir la cacería y captura con fines comerciales de especies animales. Implementar un programa interno de control y concientización de conservación y educación ambiental para protección de fauna local y autóctona enfocada aquellas que tengan algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Concientizar a los trabajadores y lugareños de la importancia ecológica de la fauna autóctona y alóctona mediante pláticas y explicaciones del rol que tiene la fauna presente en su entorno natural y de cómo se puede minimizar el impacto ambiental resultado de las actividades del proyecto para que la fauna no sea molestada y

			perturbada en lo más mínimo.
Flora	Cambio de Morfología de fondo de aproximadamente 91, 584.30 m²	No se afectará vegetación nativa de ecosistemas terrestres sin embargo será necesario solo remover el pasto de tipo invasivo. La morfología de fondo 91, 584.30 m² de impactos positivos como la eliminación de los sitios perturbados donde dominan las plantas invasoras.	<ul style="list-style-type: none"> • La Promovente propone como medidas de compensación ambiental, llevar a cabo la trituración del material herbáceo retirado y esparcirlo en las colindancias externas del proyecto para que sirva como abono orgánico; y realizar los trabajos de resarcimiento para conservar la vegetación colindante al proyecto. • En caso de que se encuentre una especie que no haya sido observada por su poca abundancia en el predio y que tenga algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se dará aviso a PROFEPA y será reubicada según las instrucciones brindadas por la autoridad.

VI.2 Impactos Residuales.

Los impactos residuales identificados serán de carácter temporal (cuyo efecto supone una alteración del medio ambiente de 1 a 5 años), son el componente flora, fauna y suelo. Flora y Fauna a pesar de no presentar Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales la pérdida de la cubierta vegetal de hierbas, remanentes de pastos que representa el 100% total del predio de extracción (9 has), esta superficie en época de estiaje estará expuesto a los procesos naturales de diseminación de semillas y tiene la oportunidad de volver a tener vegetación debido a la sucesión natural secundaria, lo mismo ocurrirá con la fauna que se desplace hacia las colindancias del proyecto durante la fase de operación, una vez restablecida la vegetación volverá a colonizar estos sitios.

Promovente: Ing. Martín Guadalupe López Mendivil

El componente ambiental suelo, los impactos residuales serán permanentes por espacio de más de 5 años, pero no permanentes por siempre, ya que el fondo rectificado será alterado y aparecerán nuevos espacios para dar lugar a otros proyectos que proyectaran áreas verdes y nuevas estrategias del cuidado del medio ambiente.

El componente agua y aire son los que tienen los impactos residuales fugaces de más corta duración que van desde minutos a horas, que en cuanto cese la fuente de impacto empieza a ser neutralizados por el sistema natural circundante.

A su vez con las medidas de mitigación aquí propuestas y las emitidas por SEMARNAT se busca atenuar estos impactos de modo que sean los más mínimos posibles estos tipos de impacto de tipo residual. Por lo que no se considera que prevalezcan impactos residuales por la actividad del proyecto.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario.

Los pronósticos ambientales contemplan dos escenarios globales: *escenario 1 Sin Proyecto*, *escenario 2 Proyecto con Medidas de Mitigación*, la Figura 50, representa gráficamente uno de los dos escenarios.

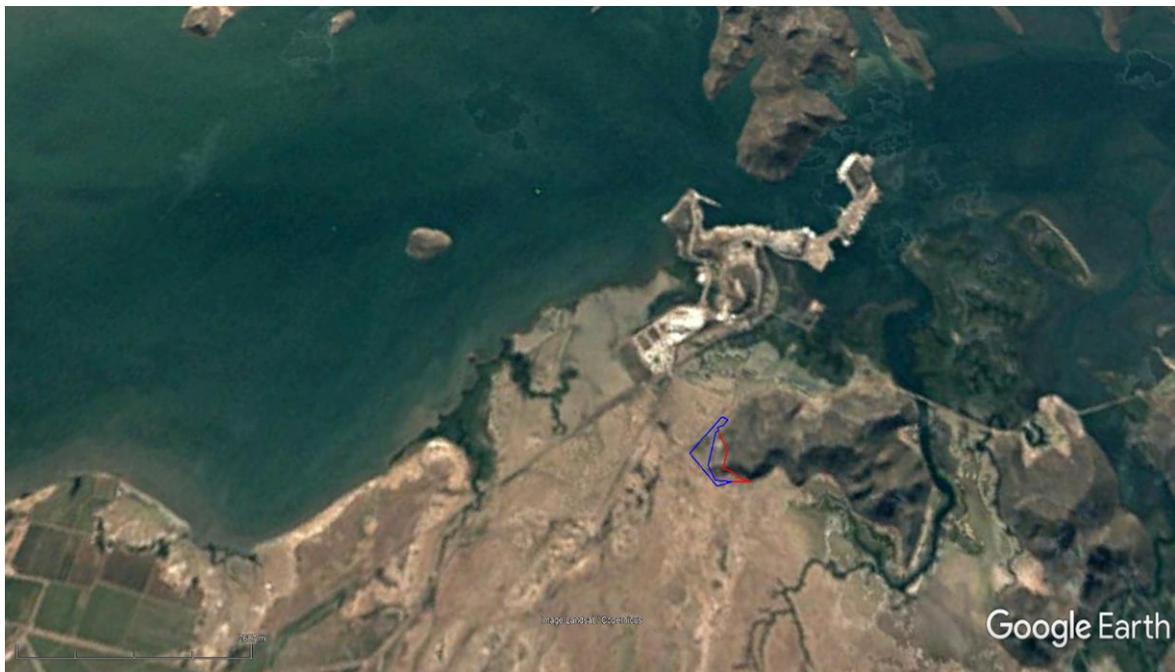


Figura 47. Imagen histórica de LandSat de 1984 se observa la poligonal del proyecto como referencia en el Cerro del Iturbe, donde no se aprecia el Ejido Rosendo G Castro ni la carretera Estatal Los Mochis-Topolobampo a la altura del proyecto.

1. Escenario 1 Sin Proyecto regulado:

En el año de 1984 la zona marina y la presencia de agua inundaba todo lo el área de Topolobampo que actualmente está urbanizada y la llegada al Puerto era por el camino viejo pegado a la estación de PEMEX hasta llegar a las áreas norteña debajo del Cerro

principal, estas zonas fueron rellenas en ese periodo entre (1990-1992), en las faldas del Cerro del Iturbe se observa también la presencia de agua de marea sobre todo en el polígono (línea azul) que se refiere a donde está la infraestructura operativa del proyecto de extracción, posteriormente con los desecamientos y ganancias del terreno al mar, se construyó la carretera estatal Los Mochis-Topolobampo.

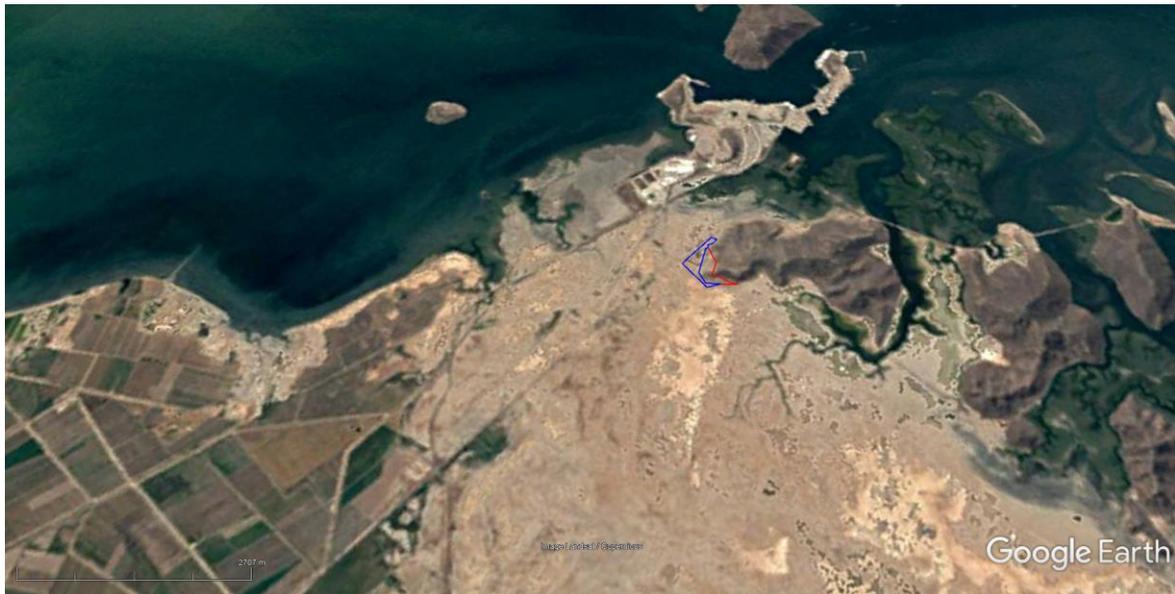


Figura 48. Imagen histórica de LandSat de 1990 se observa la poligonal del proyecto como referencia en el Cerro del Iturbe, donde no se aprecia el Ejido Rosendo G Castro ni la carretera Estatal Los Mochis-Topolobampo a la altura del proyecto.

Con la construcción de la carretera estatal Los Mochis-Topolobampo detono el desarrollo y el interés de la inversión privada y gubernamental en el Puerto de Topolobampo, lo que incremento la necesidad de materiales pétreos y rocas para rellenos y protección de los mismos.

En el año 2005 bajo fundamento en el Plan Sectorial de Desarrollo Urbano y Versión abreviada de la Zona Sur del Puerto de Topolobampo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa el 29 de septiembre de 1997, el cual contempla al Cerro Iturbe como remate visual a conservar, así como zona de Conservación. Con fecha del 22 de septiembre de 2005 la Secretaria de Planeación y Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa emite resolución de impacto ambiental con numero de oficio SDP-DE-

Promovente: Ing. Martín Guadalupe López Mendivil

264/2005, otorgada al ejido Rosendo G. Castro y al H. Ayuntamiento de Ahome para la explotación del banco de material en Ejido Topo Viejo, con vigencia de 1 año y por una superficie total de 80,354.32 m².



Figura 59. Imagen histórica de LandSat de 2005 se observa la poligonal del proyecto como referencia en el Cerro del Iturbe, donde se aprecia el Ejido Rosendo G Castro y la carretera Estatal Los Mochis-Topolobampo a la altura del proyecto y la presencia de un solo extractor en el Cerro del Iturbe.

Con fundamento en la en constancia de uso de suelo condicionada emitida en enero de 2006, el 18 de agosto de 2014, la Secretaría de Desarrollo Social y Humano, emite resolución SEDESHU-DNA-DIRA-RIA-090/2014, a C. Martín Guadalupe López Mendivil con una vigencia de 4 años, para un área ya autorizada e impactada de 115 942 m² y un volumen estimado de 875345.27 m³. Por lo anterior el ejidatario Martín Guadalupe López Mendivil presenta ante a la Subsecretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Sinaloa, las medidas de mitigación para garantizar la sustentabilidad del proyecto estipuladas en el término cuarto mediante los informes de cumplimiento ingresados el 04 de marzo de 2016 y 29 de junio de 2018.

Promoviente: Ing. Martín Guadalupe López Mendivil



Figura 60. Imagen histórica de Maxar Technologies de 2016 se observa la poligonal del proyecto como referencia en el Cerro del Iturbe, donde se aprecia el Ejido Rosendo G Castro y la carretera Estatal Los Mochis-Topolobampo a la altura del proyecto y la presencia de 4 frentes de extracción y la presencia de 4 extractores en el Cerro del Iturbe.

Tabla 60. Componentes ambientales sin proyecto.

Componente ambiental	Sin proyecto	Acciones cotidianas posible en el área de proyecto	Medidas propuestas
Calidad del aire	Sin proyecto regularizado	Generación de ruidos de los carros que circulan la carretera Los Mochis-Topolobampo. Generación de emisiones de gases a la atmosfera por el parque vehicular en la zona	Sin medidas de mitigación propuestas
Suelo	Sin proyecto regularizado	Crecimiento de hierba y arbusto, proliferación de fauna nociva, basura solida urbana, defecación a cielo abierto, tiradero clandestino de residuo de manejo especial	Sin medidas de mitigación propuestas

Hidrología	Sin proyecto regularizado	Generación de agua residuales contaminadas con excremento y orina de trabajadores, y presencia de cadáveres de animales domésticos.	Sin medidas de mitigación propuestas
Fauna	Sin proyecto regularizado	Desplazamiento y afectación de la fauna local por reducción del hábitats	Sin medidas de mitigación propuestas
Flora	Sin proyecto Regularizado	Eliminación de formas de matorral xerófilo y afectación de 4 especies protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Sin medidas de mitigación propuestas

2. Escenario 2 con Proyecto regulado:

El escenario con proyecto regularizado en materia de impacto ambiental ha permitido realizar actividades de extracción regulados en materia de impacto ambiental mediante resolutive 264/2005 a nombre del Ejido Rosendo G Castro cuya autorización fue emitida en el año 2005 por parte de la Secretaria de Planeación y Desarrollo, Subsecretaria de Desarrollo Urbano y Ecología en el Estado de Sinaloa y prorrogada en tiempo y forma hasta el año 2014 donde posteriormente fue regulado con nuevo resolutive de impacto ambiental emitido por la Dependencia: Secretaria de Desarrollo Social y Humano. Subsecretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales con número de oficio SEDESHU-DNA-DIRA-RIA-090/2014 a nombre del apoderado legal de la promovente.

Tabla 61. Componentes ambientales con proyecto

Componente ambiental	Con proyecto	Acciones cotidianas posible en el área de proyecto	Medidas propuestas
Calidad del aire	Con proyecto regularizado	Generación de ruidos de los carros que circulan la carretera Los Mochis-Topolobampo. Generación de emisiones de gases a	Afinación de maquinaria y equipo para minimizar las emisiones de gases a la atmósfera. Realizar los trabajos en horarios diurnos para reducir el impacto del ruido a la fauna local. Llevar a cabo las detonaciones en días

Promovente: Ing. Martín Guadalupe López Mendivil

		la atmosfera por el parque vehicular en la zona	despejados y temperatura adecuada para evitar el efecto de "inversión termina" que incrementa la onda de choque al nivel del suelo y causa daños a personas y propiedades contiguas. En cuanto a polvos se realizarán riegos periódicos durante el periodo de trabajo. Mantenimiento y afinación periódica a maquinaria. Colocación de silenciadores en las unidades.
Suelo	Con proyecto regularizado	Crecimiento de hierba y arbusto, proliferación de fauna nociva, basura solida urbana, defecación a cielo abierto, tiradero clandestino de residuo de manejo especial	Implementar un programa de trabajo que evite la compactación física del suelo por maquinaria pesada y vehículos. Llevar a cabo de forma gradual el proyecto la extracción, evitando exponer por largos periodos grandes extensiones del polígono a viento y lluvia para evitar la erosión Evitar dar servicio preventivo y correctivo de maquinaria, en caso de derrame fortuito, contener el derrame con aserrín u otro material observante, mismo que será dispuesto como residuo peligroso. Programas de control de desechos derivados del petróleo (aceites, gasolinas y grasa) y productos de desecho humano (materia fecal y basura) y medidas de contingencia por posibles accidentes. Al término de las actividades se retirará toda
Hidrología	Con proyecto regularizado	Generación de agua residuales contaminadas con excremento y orina de trabajadores, y presencia de cadáveres de animales domésticos.	Se utilizará solo la necesaria y suficiente para evitar la acumulación y permitir la evaporación de la misma al medio ambiente. Se usaran letrinas Se prohibirá tirar cadáveres de animales.
Fauna	Con proyecto regularizado	Desplazamiento y afectación de la fauna local por reducción del hábitats	Llevar a cabo de forma ordenada el proyecto, de tal forma que la fauna de lento desplazamiento le permita el desplazamiento paulatino de especies animales, sobre todo aquellas de lento desplazamiento. Prohibir la cacería y captura con fines comerciales de especies animales.

			<p>Implementar un programa interno de control y concientización de conservación y educación ambiental para protección de fauna local y autóctona enfocada aquellas que tengan algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Concientizar a los trabajadores y lugareños de la importancia ecológica de la fauna autóctona y alóctona mediante pláticas y explicaciones del rol que tiene la fauna presente en su entorno natural y de cómo se puede minimizar el impacto ambiental resultado de las actividades del proyecto para que la fauna no sea molestada y perturbada en lo más mínimo.</p>
Flora	Con proyecto Regularizado	Eliminación de formas de matorral xerófilo y afectación de 4 especies protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	<p>La Promovente propone como medidas de compensación ambiental, llevar a cabo la trituración del material herbáceo retirado y esparcirlo en las colindancias externas del proyecto para que sirva como abono orgánico; y realizar los trabajos de resarcimiento para conservar la vegetación colindante al proyecto.</p> <p>En caso de que se encuentre una especie que no haya sido observada por su poca abundancia en el predio y que tenga algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se dará aviso a PROFEPA y será reubicada según las instrucciones brindadas por la autoridad.</p>

Pronostico a corto plazo:

Como se mencionó en la MIA-P el área donde se pretende realizar el proyecto de extracción de material pétreo se observa un panorámica moderadamente impactada por tres frentes de extracción de materiales pétreos en la zona, dos de ellos, afectando vegetación primaria del Cerro del Iturbe, el presente proyecto solo en las partes de la falda del Cerro donde no existe vegetación primaria, como antecedente que ampara lo escrito están las resoluciones de impacto ambiental modalidad general emitidas desde el 2005 hasta el 2014.

Promovente: Ing. Martín Guadalupe López Mendivil

Se pronostica un efecto en la flora y fauna a corto plazo en lo que respecta al presente proyecto de nulo, debido a que se pretende extraer material de los remanentes existentes en las colindancias de donde no existe vegetación.

El efecto a las emisiones de humos y partículas suspendidas a la atmósfera se espera que sean minimizadas con los programas de afinación periódica de maquinaria y equipo utilizado durante el proyecto.

En cuanto a la generación de desechos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso serán manejados de forma integral para almacenarlos y darles disposición final conforme a la legislación aplicable.

Pronostico a mediano plazo:

El área del proyecto se modificará conforme avance la etapa de barrenación, voladura y la extracción de las secciones de 0+000 a 0+354, llegándose a agotar el banco de extracción al cabo de 5 años.

En esta etapa, se sigue pronosticando un efecto en la flora y fauna a mediano plazo en lo que respecta al presente proyecto de nulo, debido a que se pretende extraer material de los remanentes existentes en las colindancias de donde no existe vegetación.

El efecto a las emisiones de humos y partículas suspendidas a la atmósfera se espera que sean minimizadas con los programas de afinación periódica de maquinaria y equipo utilizado durante el proyecto.

En cuanto a la generación de desechos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso serán manejados de forma integral para almacenarlos y darles disposición final conforme a la legislación aplicable.

Pronostico a largo plazo:

El área del proyecto cambiará de un medio *desordenado* a uno *estable* ecológicamente hablando, pues con la actividad propuesta, la sección del Cerro del Iturbe, quedara con un corte escalonada evitando dejar paredes verticales, bajo vigilancia ambiental por parte de PROFEPA en los Términos y Condicionantes del resolutivo se cumplirá con los programas de afinación de maquinaria y equipo, la disposición de residuos sólidos urbanos, los de manejo especial y los peligrosos.

Llegará la etapa de abandono del sitio por el agotamiento de materiales pétreos y en caso de continuar en los límites más allá donde existe vegetación primaria, se llevará a cabo los trámites ambientales para garantizar el rescate y reubicación de la flora y fauna presente en dichos sitios.

VII.2 Programas de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia ambiental se centraran en el **cumplimiento de las condicionantes y entrega de resultados a la autoridad SEMARNAT y PROFEPA que pudiera tener una periodicidad trimestral, semestral o anual** de las actividades de reforestación y reubicación de fauna, de los análisis de la calidad del agua de la colocación de la malla geotextil y de los términos y condicionantes emitidos por la SEMARNAT se hará mediante reportes técnicos que indiquen todos los controles relativos al cuidado y mantenimiento de las condiciones de las especies rescatadas y reubicadas en el principio del programa y posteriormente referidos a las condiciones óptimas determinadas, así como los reportes de calidad del medio de reubicación de las especies al sitio adyacente al área del proyecto y en el área a reforestar.

La estructura general de los reportes será la que a continuación se

Presenta:

- Fecha de reporte y periodo comprendido
- Nombre del responsable de reporte
- Nombre del responsable del programa
- Actividades programadas y porcentaje de ejecución a la fecha del reporte
- Actividades no programadas, justificación y análisis de resultados obtenidos
- Presentación, interpretación y correlación estadística con registros anteriores de resultados de análisis de calidad de agua o cualquier otro parámetro determinado.

Promovente: Ing. Martín Guadalupe López Mendivil

El reporte final incluirá una estadística de los resultados, la interpretación y un análisis comparativo del estado inicial del programa y del resultado final, estableciendo de forma clara los valores en extensión, densidad y calidad de las áreas afectadas y compensadas.

Por otra parte, la Promovente se compromete a contratar los servicios de un asesor ambiental para que elabore y vigile el programa ambiental que contenga por lo menos los siguientes criterios: programas de educación ambiental para la preservación, conservación y protección de fauna bajo protección especial, clasificación de desechos y disposición final de los mismos, disposición final de residuos peligrosos, capacitación al personal involucrado con estas actividades, programas de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo; y un programa de restauración ecológica para concluya la vida útil del proyecto de acuerdo a las normas y leyes aplicables.

VII.3 Conclusiones.

1. El proyecto y sus actividades fueron concebidos de acuerdo a los lineamientos y vinculaciones ambientales de la legislación y normatividad mexicana, ya que es una zona afectada por actividades de extracción de materiales pétreos con resoluciones en materia de impacto ambiental positivas emitidas de la subsecretaría del medio ambiente y recursos naturales del estado de Sinaloa.
2. El área de proyecto está inmerso en un 79% de la superficie dentro de la poligonal del Sitio Ramsar Lagunas de Santa María-Toplobampo-Ohuira, esta colindante a zona de marismas costeras en el ejido Rosendo G Castro, terrenos que fueron modificados con la construcción de la Carretera Los Mochis-Topolobampo en los años 80-90s.
3. La ejecución del proyecto tiene sesgos comerciales al pretender extraer 371,037.82 m³ de material pétreo de diferentes fracciones donde se incluyen rocas para la construcción y proyectos de protección de líneas de costas en proyectos de marinas y rellenos en Topolobampo y Ohuira.

4. El área del proyecto se encuentra alejada de Áreas Naturales Protegidas tanto de competencia Municipal, Estatal y Federal, por lo que se considera que su impacto a ecosistemas terrestres y acuáticos de gran fragilidad es nulo, dadas sus características de la flora (herbácea y arbustiva secundaria) y fauna (transitoria) del lugar.
5. El mayor impacto se presenta durante la operación, las emisiones a la atmósfera no implican un impacto de alta o severa intensidad, más bien se tornan mínimas tomando en cuenta las características favorables de dispersión atmosférica del área, es de esperarse que su impacto sea de moderado a mínimo.

Por lo que se concluye, que el proyecto *“Primera etapa de extracción de materiales pétreos en banco Cerro del Iturbe ejido Rosendo G Castro, Ahome, Sinaloa”*, con las medidas preventivas de mitigación y compensación técnicamente viables y aplicables al proyecto, los efectos al ambiente serán mínimos y por ende el proyecto es técnica y ambientalmente viable de llevarse a cabo.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación.

El formato de presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental se tomó en cuenta al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Original de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular con resumen ejecutivo y sus anexos.
- Copia de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular con resumen ejecutivo y sus anexos.
- Copia de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular con resumen ejecutivo y sus anexos para Consulta Pública.
- 3 cds con copias en electrónico de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular con resumen ejecutivo y sus anexos.
- Lo anterior en formato WORD, español y libre de candados y contraseñas para el libre manejo de la información.

PARA LOS CAPITULOS I-VIII.

Fracciones	Instrumentos Metodológicos y técnicos que sustentan la información en la MIA-P.
I.1.2.Ubicación del proyecto.	Se utilizó carta de Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), Google Earth y levantamiento topográfico.
I.2. Promovente.	Documentación legal como Identificación oficial, RFC, CURP
II.1 Información del Proyecto.	Planos sellados de la dirección técnica de la CONAGUA
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus	Licencia de Uso de Suelo del municipio de El Fuerte, Google Earth, Visita Técnica y SIGEIA.

Promovente: Ing. Martín Guadalupe López Mendivil

colindancias	
II.2.1.1 Estudios de campo.	Camioneta utilitaria, GPS marca Garmin Etrex, cuerdas para muestreo, Cuadro 1m x 1m para muestreo de herbáceas, binoculares, cámara fotografía, cinta métrica, Google Earth, especialista en flora y fauna.
II.2.1.1 Estudios de gabinete	Google Earth Pro, Buscador de Google, Global Mapper, Autocad 2017, Word, Excell, CivilCAD, SIGEIA, Datos Vectoriales de INEGI, CONABIO, CONANP.
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.	LGEEPA y su Reglamento, LGDFS y su Reglamento, LGVS y su Reglamento, Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, LGPGIR y su Reglamento, NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-044-SEMARNAT-1993, NOM-045-SEMARNAT-1996, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-080-SEMARNAT-1994, POEGT, POET, UPCN-4, RAMSAR.
IV.1. Delimitación del área de estudio.	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) 32 Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, Google Earth Delimitación circular de 5,000 m. y Datos Vectoriales del INEGI.
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.	Datos Vectoriales del INEGI, Global Mapper, AUTOCAD, CivilCAD, IRIS 4.01, Cartas del INEGI, SIGEIA, FAO, Muestreos de Campo, Google Earth Pro, CONABIO, NOM-059-SEMARNAT-2010, CARTA SEDESOL-Municipio de El Fuerte, Censo de Población y Vivienda del INEGI 2010
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	1. Listas de Chequeo 2. Matrices causa – efecto • Matriz de Leopold
V.1.1 Indicadores de impacto.	Flora, Suelo, Fauna, Calidad del aire, Ruido, Agua, paisaje y Aspectos sociales.
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	1. Programa de afinación y mantto preventivo y correctivo de maquinaria y equipo, 2.. Programa de manejo de residuos peligrosos sólidos y líquidos y su disposición final.
VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.	Google Earth Pro. Global Mapper, y Proyecto de extracción de materiales pétreos aprobado por la CONAGUA.

VIII.1.2 Planos definitivos.

Se entregaron copias de los siguientes planos:

1 de 1: Cuadro de construcción y referencias del Proyecto.

2 de 2: Sitio de cribado y almacenamiento.

Promovente: Ing. Martín Guadalupe López Mendivil

VIII.1.3 Videos.

No se presentan

VIII.1.4 Listas de flora y fauna.

Flora:

Fauna:

VIII.1.6. Glosario De Términos.

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

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.

Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

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.

Draga: Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

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

Embarcación: Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

Escollera: Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

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.

Espigón: Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

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.

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.

Promovente: Ing. Martín Guadalupe López Mendivil

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

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

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.

VIII.1.7. Bibliografía.

1. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
2. Balart, E.F., O.B.R.E. Torres, J.L. Castro-Aguirre. 1992. Ictiofauna de las bahías de Ohuira, Topolobampo y Santa María, Sinaloa, México. Inv. Mar. CICIMAR, 7 (2):91-103.
3. CCA, 1997. Regiones Ecológicas de América del Norte. Hacia una Perspectiva Común. Publicado por la Comisión para la Cooperación Ambiental. Depósito legal-Bibliothèque nationale du Québec, 1997. 71pp.
4. Cervantes-Escobar, A., A. Ruiz-Luna, C.A. Berlanga-Robles. 2007. Evaluación de la condición de los sistemas de manglar en el Noroeste de México. 7pp
5. CONABIO, 2004. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). Publicado en: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>.
6. Díaz, G.J.M., R.R. Armenta, Y.G.C Arredondo, H.V. Moreno. 2002. Aspectos taxonómicos de los peces del sistema lagunar de Topolobampo y de sus estructuras óseas. Manejo de recursos pequeños. Reunión Temática Nacional. Editorial UAS. 195pp.
7. DOF, 1981. Ley Federal de Derechos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1981. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 18 de noviembre de 2010.
8. DOF, 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 5 de Julio de 2007.
9. DOF, 1991. Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítima Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de agosto de 1991.
10. DOF, 1993. Ley de Puertos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de Julio de 1993. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de junio de 2012.
11. DOF, 1994. 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. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de diciembre de 1994.
12. DOF, 1994. Reglamento de la Ley de Puertos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de noviembre de 1994. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 02 de abril de 2014.
13. DOF, 1994. NOM-081-SEMARNAT-1994, Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido de las Fuentes Fijas y su Método de Medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de abril de 2003. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 03 de diciembre de 2013.
14. DOF, 2000. Ley General de Vida Silvestre. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de Julio de 2000. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 14 de octubre de 2008.
15. DOF, 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.

16. DOF, 2002. NOM-011-STPS-2001. Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Genere Ruido. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002.
17. DOF, 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre – Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio de Lista de Especies en Riesgo.
18. DOF, 2003. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 19 de junio de 2007
19. DOF, 2003. NOM-022-SEMARNAT-2003. Que Establece las Especificaciones para la Preservación, Conservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración de los Humedales Costeros en Zonas de manglar. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003.
20. DOF, 2004. ACUERDO que Adiciona la Especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que Establece las Especificaciones para la Preservación, Conservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración de los Humedales Costeros en Zonas de Manglar. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003. Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de mayo de 2004.
21. DOF, 2005. PROY-NMX-AA-119-SCFI-2005. Proyecto de Norma Mexicana Que Establece los Requisitos y Criterios de Protección Ambiental para Selección del Sitio, Diseño, Construcción y Operación de Marinas Turísticas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de octubre de 2005.
22. DOF, 2006. NOM-052-SEMARNAT-2005. Que Establece las Características de los Residuos Peligrosos, el Listado de los Mismos y los Límites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.
23. DOF, 2006. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, Publicado el viernes 15 de diciembre de 2006.
24. DOF, 2015. NOM-041-SEMARNAT-2015. Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Contaminantes Provenientes del Escape de los Vehículos Automotores en Circulación que Usan Gasolina como Combustible.
25. DOF, 2011-2016. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Sinaloa.
26. DOF, 2013-2018. Plan Nacional de Desarrollo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de mayo de 2013.
27. DOF, 2014. Ley General de Asentamientos Humanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de Julio de 1993. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de enero de 2014.
28. Instituto Municipal de Planeación de Ahome, Sinaloa, 2015. Disponible en www.implanahome.gob.mx.
29. García, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM. Segunda Ed. 246 pp.
30. Gutiérrez-Barreras, J.A. 1999. Ictiofauna de fondos blandos de la bahía de Topolobamos, Sinaloa, México. Tesis de Maestría, IPN-CICIMAR. 106pp.
31. Hernández R.M.T. y M.A.J. Fierro. 1994. Evaluación preliminar de contaminación por plaguicidas en el norte de Sinaloa. Res. V Congresos de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A. C.
32. INEGI, 2001. Carta topográfica de Topolobampo. G12D26-25-36. Sinaloa.

Promoviente: Ing. Martín Guadalupe López Mendivil

33. INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda.
34. León-Gutiérrez. C.G. 2004. Estructura de las comunidades marinas del Sistema Lagunar Topolobampo 2001-2005. Tesis de Licenciatura en Biología. Instituto Tecnológico de Los Mochis. 134 pp.
35. Meráz del Ángel J.C. 1997. Análisis cualitativo del microfitoplancton en época de invierno de las bahías de Ohuira, Topolobampo y Santa María, Sin. México. Informe Técnico. Secretaría de Marina, Estación Oceanográfica Topolobampo. 13 pp.
36. Núñez, M.A., 1990. Contribución al conocimiento del zooplancton de la bahía de Topolobampo, Sinaloa, México. Resúmenes del VIII Congreso Nacional de Oceanografía. 21 -23 nov., Mazatlán, Sinaloa, México.
37. Núñez, M.A., 1991. Variación estacional del zooplancton en el sistema lagunar de Topolobampo, Ohuira y Santa María, Sinaloa, México. Dirección de Oceanografía Naval. Estación de Investigación Oceanográfica de Topolobampo.
38. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2007. Decreto por el que se Aprueba El Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, TOMO XCVII 3ra ÉPOCA. 19 de noviembre de 2008.
39. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2008. Decreto por el que se Aprueba El Plan Regional de Desarrollo Turístico de la Bahía de Topolobampo. Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, TOMO XCIX 3ra ÉPOCA. 20 de junio de 2008.
40. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2009. Decreto Municipal No. 37 de Ahome. Plan Director de Desarrollo Urbano del Puerto de Topolobampo, Municipio de Ahome. Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, TOMO C 3ra ÉPOCA. 20 de mayo de 2009.
41. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2010. Decreto por el que se Aprueba El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Sinaloa. Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, TOMO CI 3ra ÉPOCA. 01 de octubre de 2010.
42. Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México. 432 pp.
43. Secretaría de Marina, 1980. Estudio Geográfico de la Región de Topolobampo, Sinaloa. Dirección General de Oceanografía. México, D. F. 209 pp.
44. Secretaría de Marina, 1999. Carta Náutica S. M. 336 Bahía de Topolobampo y Profundidades. Dirección General de Oceanografía Naval. 2da. Edición.
45. Torres O.R. y J.L. Castro. 1990. Aspectos ecológicos de la ictiofauna de la bahía de Ohuira-Topolobampo, Sinaloa, México. Res. VIII Simp. Intern. Biol. Mar. 34.

VIII.1.8. Otras herramientas utilizadas:

Para el análisis de la información se utilizó lo siguiente:

- 1) GPS marca Garmin Etrex
- 2) Cámara fotográfica NIXON

Promoviente: Ing. Martín Guadalupe López Mendivil

- 3) Datos vectoriales del INEGI
- 4) Global Mapper System Version 15
- 5) Autocad 2007
- 6) CivilCad 2006
- 7) Google Earth Pro
- 8) Windows 10
- 9) Office 2017
- 10) Internet-Infinitem