MEGA BLOCK S.A. DE C.V.

PRESENTA A LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT) EN EL ESTADO DE SINALOA.

LA SIGUIENTE
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - PARTICULAR



"Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del rio Fuerte, en una superficie de 39,810.55 m^2", ubicado sobre el cauce del Río Fuerte a 1,900 metros hacia aguas arriba de la localidad La Palma, municipio de El Fuerte, estado de Sinaloa.

AGOSTO 2026.

ÍNDICE

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	6
II.	CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.	42
III	DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.	68
IV.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.	116

ANEXOS DOCUMENTALES

Con la finalidad de complementar la información técnica, legal y administrativa del presente estudio, se anexan los siguientes documentos:

Anexo 1. Documentación legal del promovente

- Copia del acta constitutiva del promovente.
- Constancia de situación fiscal del promovente.
- Identificación oficial (INE) del representante legal.
- Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal.
- Constancia de situación fiscal del representante legal.
- Comprobante de domicilio del promovente.
- Opinion técnica/factibilidad de CONAGUA.

Anexo 2. Documentación del responsable técnico

- Identificación oficial (INE) del responsable tecnico del estudio.
- CURP del responsable técnico.
- Cédula profesional del responsable técnico responsable de la elaboración del estudio.

Anexo 3. Información cartográfica y planos

- Planos generales del proyecto.
- Archivo digital de polígonos en formato KML.

Anexo 4. Programas y planes ambientales

- Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.
- Plan de Manejo y Atención a Contingencias.

BASES LEGALES.

En 1988, se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RIA), en 1996 se reforma la LGEEPA.

El Impacto Ambiental es definido por la LGEEPA como: ".la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Además, señala que el desequilibrio ecológico es ".la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos". En este mismo artículo la Ley define a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como "…el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".

Por su parte, el concepto de Evaluación de Impacto Ambiental es definido por la misma Ley en su artículo 28 como "…el procedimiento a través del cual la Secretaría (SEMARNAT), establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras, requerirán previamente la autorización en materia de Impacto Ambiental de la Secretaría:

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.
II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.
III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.
IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.
V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración.
VI. Plantaciones forestales.
VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.
VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.
IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.
X. Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la federación.
XI. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, **ríos**, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales **o zonas federales.**
XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente."

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Sector Minero, para el proyecto **"Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del rio Fuerte, en una superficie de 39,810.55 m²"**, ubicado sobre el cauce del Río Fuerte a 1,900 metros hacia aguas arriba de la localidad La Palma, municipio de El Fuerte, estado de Sinaloa**;** a concesionar a **"Mega Block S.A. de C.V.",** se elabora con el fin de identificar los impactos ambientales potenciales que ocasionará el proyecto, así como de proponer las medidas de mitigación, restauración de daños y el seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental que se implementará en la zona de influencia del proyecto.

El promovente ha obtenido la factibilidad técnica del banco para la extracción de materiales pétreos en el sitio de interés, emitida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Dicha factibilidad, detallada en el oficio No. B00.808.08.-00098, de fecha 12 de junio de 2026, respaldan la operación considerando el acumulamiento de materiales, lo cual permite la extracción en volumetrías acordes con la profundidad solicitada.

Aunado a lo anterior, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), quienes pretendan llevar a cabo obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ***ríos***, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, al igual que obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, requerirán previamente la autorización en materia de Impacto Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El contenido del documento se basa en la Guía para Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Minero.

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

PROYECTO

Nombre del proyecto.

"Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del rio Fuerte, en una superficie de 39,810.55 m²", ubicado sobre el cauce del Río Fuerte a 1,900 metros hacia aguas arriba de la localidad La Palma, municipio de El Fuerte, estado de Sinaloa.

PROMOVENTE

Nombre o razón social
MEGA BLOCK S.A. DE C.V.

Registro Federal de Contribuyentes del promovente.
RFC: N1-ELIMINADO 1 (Copia del RFC de la Promovente Anexo No. 1).

Nombre y cargo del representante legal

C. Alberto Beltrán Cárdenas.

CURP.

N2-ELIMINADO 1 (Copia de las CURP en Anexo No. 1).

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Nombre o razón social

N/A

Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental

Biol. Carlos Rodrigo González López.

Cedula profesional: 11459860.

Registro Federal de Contribuyentes o CURP

N3-ELIMINADO 1

Correo(s) electrónico(s)

N4-ELIMINADO 1

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental). Nombre y firma electrónica digital del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

RESPONSABLE TÉCNICO

_____

BIOL. CARLOS RODRIGO GONZALEZ LOPEZ.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Ubicación del proyecto. El predio en el que se pretende desarrollar el proyecto se localiza sobre el cauce del Río Fuerte, aproximadamente a 1,900 metros aguas arriba de la localidad de La Palma, en el municipio de El Fuerte, estado de Sinaloa. El sitio presenta condiciones favorables para el desarrollo de actividades de extracción de material pétreo, debido a las características propias del cauce y a la presencia de depósitos de materiales susceptibles de aprovechamiento.

El sitio del proyecto se encuentra delimitado por las siguientes coordenadas geográficas extremas, en sistema de referencia geográfica:

- 26°2'21.30" Latitud Norte y 108°50'37.39" Longitud Oeste

Dicha coordenada define el polígono general del área destinada para la ejecución del proyecto, dentro del cual se contemplan las obras y actividades correspondientes al proyecto.

El acceso al predio se realiza a través de caminos rurales y vías de comunicación locales que conectan con la comunidad de La Palma, lo que facilita la movilidad de insumos, personal y producto final. Asimismo, el área se encuentra fuera de zonas urbanas consolidadas, lo cual es congruente con el tipo de actividad a desarrollar.

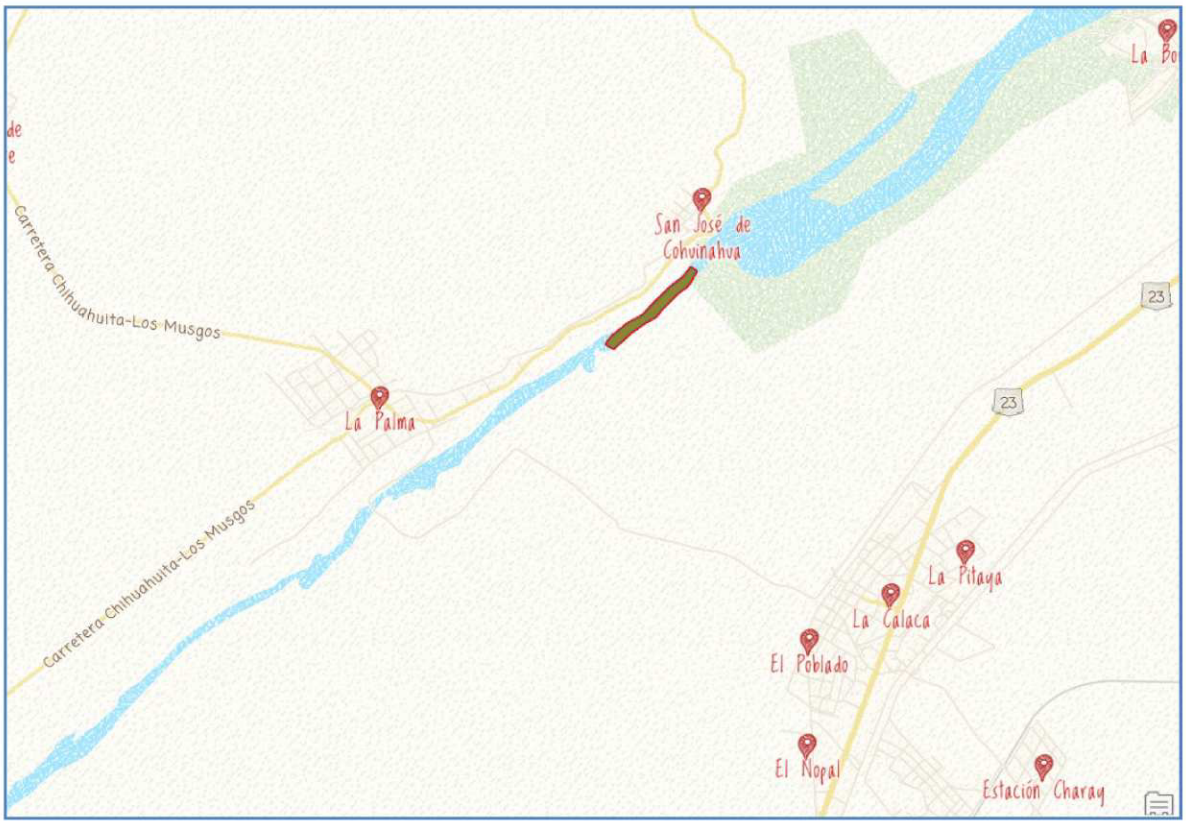


Imagen I.1. Macrolocalización del sitio de proyecto. Google Earth.



Imagen I.2. Macrolocalización del sitio de proyecto. Google Earth.

La superficie total destinada al desarrollo del proyecto es de **39,810.55 m²**, con una longitud de **740.65 metros** correspondiente al eje del proyecto. Las actividades de extracción de material pétreo se llevarán a cabo de manera programada, gradual y ordenada, mediante **7 etapas de extracción**, contemplando un volumen total de aprovechamiento de **98,303.21 m³**. Lo anterior tiene como finalidad realizar un aprovechamiento racional y técnicamente controlado del material pétreo depositado en el cauce del Río Fuerte, procurando mantener condiciones adecuadas para el funcionamiento hidráulico y la estabilidad del cauce.

A continuación, se presenta el cuadro de construcción del sitio del proyecto y su eje longitudinal:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL									
Punto	Coordenadas		Est.	P. V.	Distancia	Rumbo			
	x	y				Grad.	Min.	Seg.	Direcc.
1	715976.3503	2882117.7132							
2	715935.1532	2882055.0825	1	2	74.9654	33 °	20 '	9.75 "	SW
3	715847.7403	2881976.8733	2	3	117.2932	48 °	10 '	50.46"	SW
4	715749.8549	2881866.4145	3	4	147.5896	41 °	32 '	47.17 "	SW
5	715683.8982	2881784.4782	4	5	105.1848	38 °	49 '	59.55"	SW
6	715601.5510	2881735.4949	5	6	95.8145	59 °	15 '	15.05 "	SW
7	715580.0446	2881716.6985	6	7	28.5627	48 °	50 '	48.60"	SW
8	715497.6998	2881638.8990	7	8	113.2847	46 °	37 '	32.75"	SW

9	715463.7508	2881587.9348	8	9	61.2363	33 °	40 '	8.20 "	SW
10	715506.3418	2881561.4942	9	10	50.1308	58 °	10 '	4.39 "	SE
11	715614.7530	2881674.3705	10	11	156.5057	43 °	50 '	38.59"	NE
12	715703.2496	2881745.5171	11	12	113.5495	51 °	12 '	9.19 "	NE
13	715761.7910	2881782.1359	12	13	69.0509	57 °	58 '	23.55"	NE
14	715793.2382	2881827.4442	13	14	55.1522	34 °	45 '	48.29"	NE
15	715894.0284	2881944.9333	14	15	154.7978	40 °	37 '	30.91"	NE
16	715950.4815	2881993.9057	15	16	74.7345	49 °	3 '	31.49"	NE
17	715975.6344	2882029.1184	16	17	43.2736	35 °	32 '	19.41 "	NE
18	715990.49	2882063.316	17	18	37.2851	23 °	28 '	51.31 "	NE
19	716007.184	2882095.223	18	19	36.0103	27 °	37 '	8.40 "	NE
1	715976.350	2882117.713	19	1	38.1648	53 °	53 '	35.16"	NW
Perímetro = 778.5245 m.									
Superfície = 39,810.55 m2									

CUADRO DE CONSTRUCCION EJE DE PROYECTO									
Punto	*Coordenadas*		*Est.*	*P. V.*	*Distancia*	*Rumbo*			
	x	*y*				*Grad.*	*Min.*	*Seg.*	*Direcc.*
A	715993.3959	2882105.2802							
B	715944.3994	2882027.6451	*A*	*B*	*91.8034*	*32 °*	*15 '*	*23.56 "*	SW
C	715821.0006	2881907.8779	*B*	*C*	*171.9635*	*45 °*	*51 '*	*20.26 "*	SW
D	715734.5069	2881796.0868	*C*	*D*	*141.3450*	*37 °*	*43 '*	*45.90 "*	SW
E	715614.4503	2881706.8272	*D*	*E*	*149.6024*	*53 °*	*22 '*	*11.86 "*	SW
F	715557.3293	2881661.7670	*E*	*F*	*72.7546*	*51 °*	*43 '*	*54.02 "*	SW
G	715484.7485	2881574.8994	*F*	*G*	*113.1987*	*39 °*	*52 '*	*47.61 "*	SW
Superfície = 740.65 m.									

Dimensiones del proyecto

El proyecto contempla la extracción de material pétreo en greña dentro del cauce del Río Fuerte, en una superficie total de 39,810.55 m², equivalente a aproximadamente 3.9811 hectáreas, y con una longitud de 740.65 metros correspondiente al eje longitudinal del área de aprovechamiento.

Las actividades de extracción se desarrollarán de manera programada, gradual y ordenada, mediante siete etapas de extracción, con un volumen total estimado de aprovechamiento de 98,303.21 m³ de material pétreo. La ejecución por etapas permitirá organizar las actividades de aprovechamiento y mantener un adecuado control sobre las superficies y volúmenes extraídos durante la vida útil del proyecto.

La superficie y configuración del área de extracción se encuentran determinadas por las condiciones físicas y geomorfológicas del cauce, así como por la distribución de los depósitos de material pétreo susceptibles de aprovechamiento. En este sentido, las dimensiones propuestas corresponden exclusivamente al área requerida para llevar a cabo las actividades de extracción contempladas por el proyecto, sin considerar obras permanentes de edificación.

A continuación, se presentan los cuadros de construcción de las etapas del proyecto:

CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA 1									
Punto	*Coordenadas*		*Est.*	*P. V.*	*Distancia*	*Rumbo*			
	x	*y*				*Grad.*	*Min.*	*Seg.*	*Direcc.*
47	715990.0298	2882107.7354							
46	715941.1486	2882030.2828	*47*	*46*	*91.5875*	*32 °*	*15 '*	*23.33 "*	*SW*
45	715817.8936	2881910.6551	*46*	*45*	*171.7632*	*45 °*	*51 '*	*20.21 "*	*SW*
44	715731.5685	2881799.0821	*45*	*44*	*141.0693*	*37 °*	*43 '*	*46.07 "*	*SW*
43	715611.9224	2881710.1277	*44*	*43*	*149.0908*	*53 °*	*22 '*	*11.86 "*	*SW*
42	715554.4160	2881664.7634	*43*	*42*	*73.2455*	*51 °*	*43 '*	*53.85 "*	*SW*
41	715481.1817	2881577.1137	*42*	*41*	*114.2179*	*39 °*	*52 '*	*47.65 "*	*SW*
40	715488.4507	2881572.6011	*41*	*40*	*8.5558*	*58 °*	*10 '*	*4.66 "*	*SE*
39	715560.3531	2881658.6568	*40*	*39*	*112.1407*	*39 °*	*52 '*	*47.56 "*	*NE*
38	715617.0741	2881703.4015	*39*	*38*	*72.2451*	*51 °*	*43 '*	*53.93 "*	*NE*
37	715737.5567	2881792.9779	*38*	*37*	*150.1332*	*53 °*	*22 '*	*11.77 "*	*NE*
36	715824.2256	2881904.9952	*37*	*36*	*141.6311*	*37 °*	*43 '*	*46.12 "*	*NE*
35	715947.7736	2882024.9073	*36*	*35*	*172.1715*	*45 °*	*51 '*	*20.19 "*	*NE*
34	715996.8896	2882102.7319	*35*	*34*	*92.0274*	*32 °*	*15 '*	*23.38 "*	*NE*
47	715990.0298	2882107.7354	*34*	*47*	*8.4907*	*53 °*	*53 '*	*35.51 "*	*NW*
***Perímetro** = 1,498.3699 m.*									
Superfície = 6,274.51 m2									

CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA 2									
Punto	*Coordenadas*		*Est.*	*P. V.*	*Distancia*	*Rumbo*			
	x	*y*				*Grad.*	*Min.*	*Seg.*	*Direcc.*
34	715996.8896	2882102.7319							

35	715947.7736	2882024.9073	*34*	*35*	*92.0274*	*32 °*	*15 '*	*23.38 "*	*SW*
36	715824.2256	2881904.9952	*35*	*36*	*172.1715*	*45 °*	*51 '*	*20.19 "*	*SW*
37	715737.5567	2881792.9779	*36*	*37*	*141.6311*	*37 °*	*43 '*	*46.12 "*	*SW*
38	715617.0741	2881703.4015	*37*	*38*	*150.1332*	*53 °*	*22 '*	*11.77 "*	*SW*
39	715560.3531	2881658.6568	*38*	*39*	*72.2451*	*51 °*	*43 '*	*53.93 "*	*SW*
40	715488.4507	2881572.6011	*39*	*40*	*112.1407*	*39 °*	*52 '*	*47.56 "*	*SW*
27	715496.1323	2881567.8323	*40*	*27*	*9.0415*	*58 °*	*10 '*	*3.55 "*	*SE*
28	715566.6273	2881652.2036	*27*	*28*	*109.9457*	*39 °*	*52 '*	*47.52 "*	*NE*
29	715622.5183	2881696.2935	*28*	*29*	*71.1879*	*51 °*	*43 '*	*54.04 "*	*NE*
30	715743.8849	2881786.5271	*29*	*30*	*151.2348*	*53 °*	*22 '*	*11.81 "*	*NE*
31	715830.9170	2881899.0139	*30*	*31*	*142.2247*	*37 °*	*43 '*	*46.05 "*	*NE*
32	715954.7747	2882019.2266	*31*	*32*	*172.6031*	*45 °*	*51 '*	*20.17 "*	*NE*
33	716004.1388	2882097.4443	*32*	*33*	*92.4923*	*32 °*	*15 '*	*23.40 "*	*NE*
34	715996.8896	2882102.7319	*33*	*34*	*8.9727*	*53 °*	*53 '*	*34.14 "*	*NW*
***Perímetro** = 1,498.0518 m.*									
Superfície = 6,624.99 m2									

CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA 3									
Punto	***Coordenadas***		***Est.***	***P. V.***	***Distancia***	***Rumbo***			
	x	***y***				***Grad.***	***Min.***	***Seg.***	***Direcc.***
48	715983.1463	2882112.7563							
49	715934.5006	2882035.6770	*48*	*49*	*91.1462*	*32 °*	*15 '*	*23.51 "*	*SW*
50	715811.5397	2881916.3347	*49*	*50*	*171.3533*	*45 °*	*51 '*	*20.17 "*	*SW*
51	715725.5595	2881805.2075	*50*	*51*	*140.5057*	*37 °*	*43 '*	*46.09 "*	*SW*
52	715606.7529	2881716.8772	*51*	*52*	*148.0448*	*53 °*	*22 '*	*11.80 "*	*SW*
53	715548.4582	2881670.8911	*52*	*53*	*74.2495*	*51 °*	*43 '*	*53.98 "*	*SW*
54	715473.8875	2881581.6419	*53*	*54*	*116.3022*	*39 °*	*52 '*	*47.60 "*	*SW*
41	715481.1817	2881577.1137	*54*	*41*	*8.5854*	*58 °*	*10 '*	*5.57 "*	*SE*
42	715554.4160	2881664.7634	*41*	*42*	*114.2179*	*39 °*	*52 '*	*47.65 "*	*NE*

43	715611.9224	2881710.1277	*42*	*43*	*73.2455*	*51 °*	*43 '*	*53.85 "*	*NE*
44	715731.5685	2881799.0821	*43*	*44*	*149.0908*	*53 °*	*22 '*	*11.86 "*	*NE*
45	715817.8936	2881910.6551	*44*	*45*	*141.0693*	*37 °*	*43 '*	*46.07 "*	*NE*
46	715941.1486	2882030.2828	*45*	*46*	*171.7632*	*45 °*	*51 '*	*20.21 "*	*NE*
47	715990.0298	2882107.7354	*46*	*47*	*91.5875*	*32 °*	*15 '*	*23.33 "*	*NE*
48	715983.1463	2882112.7563	*47*	*48*	*8.5201*	*53 °*	*53 '*	*33.29 "*	*NW*
***Perímetro** = 1,499.6815 m.*									
Superfície = 6,301.62 m2									

CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA 4									
Punto	***Coordenadas***		***Est.***	***P. V.***	***Distancia***	***Rumbo***			
	x	***y***				***Grad.***	***Min.***	***Seg.***	***Direcc.***
33	716004.1388	2882097.4443							
32	715954.7747	2882019.2266	*33*	*32*	*92.4923*	*32 °*	*15 '*	*23.40 "*	*SW*
31	715830.9170	2881899.0139	*32*	*31*	*172.6031*	*45 °*	*51 '*	*20.17 "*	*SW*
30	715743.8849	2881786.5271	*31*	*30*	*142.2247*	*37 °*	*43 '*	*46.05 "*	*SW*
29	715622.5183	2881696.2935	*30*	*29*	*151.2348*	*53 °*	*22 '*	*11.81 "*	*SW*
28	715566.6273	2881652.2036	*29*	*28*	*71.1879*	*51 °*	*43 '*	*54.04 "*	*SW*
27	715496.1323	2881567.8323	*28*	*27*	*109.9457*	*39 °*	*52 '*	*47.52 "*	*SW*
26	715503.9881	2881562.9554	*27*	*26*	*9.2465*	*58 °*	*10 '*	*4.40 "*	*SE*
25	715573.0439	2881645.6040	*26*	*25*	*107.7009*	*39 °*	*52 '*	*47.78 "*	*NE*
24	715628.0859	2881689.0243	*25*	*24*	*70.1067*	*51 °*	*43 '*	*53.72 "*	*NE*
12	715703.2496	2881745.5171	*24*	*12*	*94.0267*	*53 °*	*4 '*	*17.73 "*	*NE*
23	715750.3566	2881779.9301	*12*	*23*	*58.3380*	*53 °*	*51 '*	*2.92 "*	*NE*
22	715837.7602	2881892.8970	*23*	*22*	*142.8318*	*37 °*	*43 '*	*46.10 "*	*NE*
21	715961.9345	2882013.4170	*22*	*21*	*173.0443*	*45 °*	*51 '*	*20.16 "*	*NE*
20	715984.0061	2882048.3895	*21*	*20*	*41.3549*	*32 °*	*15 '*	*23.60 "*	*NE*
18	715990.4904	2882063.3160	*20*	*18*	*16.2741*	*23 °*	*28 '*	*51.11 "*	*NE*
19	716007.1844	2882095.2229	*18*	*19*	*36.0103*	*27 °*	*37 '*	*8.40 "*	*NE*

33	716004.1388	2882097.4443	*19*	*33*	*3.7697*	*53 °*	*53 '*	*37.44 "*	*NW*
***Perímetro** = 1,492.3923 m.*									
Superfície = 6,571.46 m2									

CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA 5									
Punto	***Coordenadas***		***Est.***	***P. V.***	***Distancia***	***Rumbo***			
	x	***y***				***Grad.***	***Min.***	***Seg.***	***Direcc.***
1	715976.3503	2882117.7132							
2	715935.1532	2882055.0825	*1*	*2*	*74.9654*	*33 °*	*20 '*	*9.75 "*	*SW*
60	715927.2653	2882041.5478	*2*	*60*	*15.6655*	*30 °*	*13 '*	*59.68 "*	*SW*
59	715804.6244	2881922.5161	*60*	*59*	*170.9074*	*45 °*	*51 '*	*20.18 "*	*SW*
58	715719.0197	2881811.8741	*59*	*58*	*139.8922*	*37 °*	*43 '*	*45.98 "*	*SW*
5	715683.8982	2881784.4782	*58*	*5*	*44.5427*	*52 °*	*2 '*	*40.64 "*	*SW*
57	715601.0859	2881724.2761	*5*	*57*	*102.3825*	*53 °*	*59 '*	*2.23 "*	*SW*
56	715541.9272	2881677.6084	*57*	*56*	*75.3500*	*51 °*	*43 '*	*53.91 "*	*SW*
55	715465.8915	2881586.6059	*56*	*55*	*118.5870*	*39 °*	*52 '*	*47.68 "*	*SW*
54	715473.8875	2881581.6419	*55*	*54*	*9.4116*	*58 °*	*10 '*	*3.21 "*	*SE*
53	715548.4582	2881670.8911	*54*	*53*	*116.3022*	*39 °*	*52 '*	*47.60 "*	*NE*
52	715606.7529	2881716.8772	*53*	*52*	*74.2495*	*51 °*	*43 '*	*53.98 "*	*NE*
51	715725.5595	2881805.2075	*52*	*51*	*148.0448*	*53 °*	*22 '*	*11.80 "*	*NE*
50	715811.5397	2881916.3347	*51*	*50*	*140.5057*	*37 °*	*43 '*	*46.09 "*	*NE*
49	715934.5006	2882035.6770	*50*	*49*	*171.3533*	*45 °*	*51 '*	*20.17 "*	*NE*
48	715983.1463	2882112.7563	*49*	*48*	*91.1462*	*32 °*	*15 '*	*23.51 "*	*NE*
1	715976.3503	2882117.7132	*48*	*1*	*8.4117*	*53 °*	*53 '*	*36.79 "*	*NW*
***Perímetro** = 1,501.7176 m.*									
Superfície = 6,797.96 m2									

CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA 6-A									
Punto	***Coordenadas***		***Est.***	***P. V.***	***Distancia***	***Rumbo***			
	x	***y***				***Grad.***	***Min.***	***Seg.***	***Direcc.***
20	715984.0061	2882048.3895							

21	715961.9345	2882013.4170	*20*	*21*	*41.3549*	*32 °*	*15 '*	*23.60 "*	*SW*
22	715837.7602	2881892.8970	*21*	*22*	*173.0443*	*45 °*	*51 '*	*20.16 "*	*SW*
23	715750.3566	2881779.9301	*22*	*23*	*142.8318*	*37 °*	*43 '*	*46.10 "*	*SW*
12	715703.2496	2881745.5171	*23*	*12*	*58.3380*	*53 °*	*51 '*	*2.92 "*	*SW*
13	715761.7910	2881782.1359	*12*	*13*	*69.0509*	*57 °*	*58 '*	*23.55 "*	*NE*
14	715793.2382	2881827.4442	*13*	*14*	*55.1522*	*34 °*	*45 '*	*48.29 "*	*NE*
15	715894.0284	2881944.9333	*14*	*15*	*154.7978*	*40 °*	*37 '*	*30.91 "*	*NE*
16	715950.4815	2881993.9057	*15*	*16*	*74.7345*	*49 °*	*3 '*	*31.49 "*	*NE*
17	715975.6344	2882029.1184	*16*	*17*	*43.2736*	*35 °*	*32 '*	*19.41 "*	*NE*
20	715984.0061	2882048.3895	*17*	*20*	*21.0110*	*23 °*	*28 '*	*51.46 "*	*NE*
Perímetro = *833.5890 m.*									
Superfície = 1,938.13 m2									

CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA 6-B									
Punto	***Coordenadas***		***Est.***	***P. V.***	***Distancia***	***Rumbo***			
	x	***y***				***Grad.***	***Min.***	***Seg.***	***Direcc.***
12	715703.2496	2881745.5171							
24	715628.0859	2881689.0243	*12*	*24*	*94.0267*	*53 °*	*4 '*	*17.73 "*	*SW*
25	715573.0439	2881645.6040	*24*	*25*	*70.1067*	*51 °*	*43 '*	*53.72 "*	*SW*
26	715503.9881	2881562.9554	*25*	*26*	*107.7009*	*39 °*	*52 '*	*47.78 "*	*SW*
10	715506.3418	2881561.4942	*26*	*10*	*2.7704*	*58 °*	*10 '*	*3.31 "*	*SE*
11	715614.7530	2881674.3705	*10*	*11*	*156.5057*	*43 °*	*50 '*	*38.59 "*	*NE*
12	715703.2496	2881745.5171	*11*	*12*	*113.5495*	*51 °*	*12 '*	*9.19 "*	*NE*
Perímetro = *544.6599 m.*									
Superfície = 1,230.34 m2									

CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA 7-A									
Punto	***Coordenadas***		***Est.***	***P. V.***	***Distancia***	***Rumbo***			
	x	***y***				***Grad.***	***Min.***	***Seg.***	***Direcc.***
2	715935.1532	2882055.0825							

3	715847.7403	2881976.8733	*2*	*3*	*117.2932*	*48 °*	*10 '*	*50.46 "*	*SW*
4	715749.8549	2881866.4145	*3*	*4*	*147.5896*	*41 °*	*32 '*	*47.17 "*	*SW*
5	715683.8982	2881784.4782	*4*	*5*	*105.1848*	*38 °*	*49 '*	*59.55 "*	*SW*
58	715719.0197	2881811.8741	*5*	*58*	*44.5427*	*52 °*	*2 '*	*40.64 "*	*NE*
59	715804.6244	2881922.5161	*58*	*59*	*139.8922*	*37 °*	*43 '*	*45.98 "*	*NE*
60	715927.2653	2882041.5474	*59*	*60*	*170.9071*	*45 °*	*51 '*	*20.53 "*	*NE*
2	715935.1532	2882055.0825	*60*	*2*	*15.6658*	*30 °*	*13 '*	*57.02 "*	*NE*
Perímetro = *741.0755 m.*									
Superfície = 2,493.38 m2									

CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA 7-B									
Punto	***Coordenadas***		***Est.***	***P. V.***	***Distancia***	***Rumbo***			
	x	***y***				***Grad .***	***Min .***	***Seg.***	***Direcc .***
5	715683.8982	2881784.4782							
6	715601.5510	2881735.4949	*5*	*6*	*95.8145*	*59 °*	*15 '*	*15.05 "*	*SW*
7	715580.0446	2881716.6985	*6*	*7*	*28.5627*	*48 °*	*50 '*	*48.60 "*	*SW*
8	715497.6998	2881638.8990	*7*	*8*	*113.2847*	*46 °*	*37 '*	*32.75 "*	*SW*
9	715463.7508	2881587.9348	*8*	*9*	*61.2363*	*33 °*	*40 '*	*8.20 "*	*SW*
55	715465.8915	2881586.6059	*9*	*55*	*2.5196*	*58 °*	*10 '*	*8.00 "*	*SE*
56	715541.9272	2881677.6084	*55*	*56*	*118.5870*	*39 °*	*52 '*	*47.68 "*	*NE*
57	715601.0859	2881724.2761	*56*	*57*	*75.3500*	*51 °*	*43 '*	*53.91 "*	*NE*
5	715683.8982	2881784.4782	*57*	*5*	*102.3825*	*53 °*	*59 '*	*2.23 "*	*NE*
Perímetro = *597.7374 m.*									
Superfície = 1,578.17 m2									

Resumen de áreas:

ETAPAS	SUP (M2)	PORCENTAJES DE SUP.	VOL DE CORTE (M3)	PORCENTAJES DE VOL.
ETAPA 1	6274.51	16%	21327.74	22%
ETAPA 2	6624.99	17%	19161.55	19%
ETAPA 3	6301.62	16%	20021.48	20%

ETAPA 4	6571.46	17%	12819.84	13%
ETAPA 5	6797.96	17%	16698.81	17%
ETAPA 6-A	1938.13	5%	3107.29	3%
ETAPA 6-B	1230.34	3%		
ETAPA 7-A	2493.38	6%	5166.5	5%
ETAPA 7-B	1578.17	4%		
TOTAL	**39810.55**	**100%**	**98303.21**	**100%**

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS

Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto contempla una vida útil de 8 años para el desarrollo de las actividades de extracción de material pétreo en el cauce del Río Fuerte. Durante este periodo se prevé la ejecución de siete etapas de extracción, considerando una etapa por año, de acuerdo con la programación establecida para el aprovechamiento gradual y ordenado del material.

La programación de las actividades considera que las siete etapas podrán desarrollarse durante los primeros siete años de vida útil del proyecto. El octavo año se contempla como un periodo de reserva o margen operativo, destinado a atender posibles eventualidades, retrasos o circunstancias imprevistas que pudieran presentarse durante la ejecución de las actividades de extracción, tales como condiciones climáticas adversas, variaciones en las condiciones del cauce, restricciones operativas, disponibilidad de maquinaria, dificultades de acceso o cualquier otra situación que pudiera afectar el cumplimiento del programa originalmente previsto.

En este sentido, el plazo de 8 años no implica un incremento en el volumen total de extracción autorizado, sino que proporciona un margen de tiempo para garantizar el cumplimiento de las siete etapas programadas, cuyo volumen total de aprovechamiento corresponde a 98,303.21 m^3 de material pétreo.

Una vez concluido el aprovechamiento del volumen proyectado y, en su caso, agotado el plazo autorizado, se dará por concluida la etapa de operación del proyecto, procediendo a realizar las actividades de cierre y acondicionamiento que resulten aplicables, conforme a las condiciones del sitio y a las disposiciones ambientales correspondientes.

Descripcion del proyecto

Información general del proyecto

El proyecto consiste en el desazolve de una sección definida previamente y aprobada por la CONAGUA, para la extracción de material en greña (arenas, gravas y otros), sobre el cauce del Río Fuerte a 1,900 metros hacia aguas arriba de la localidad La Palma, municipio de El Fuerte, estado de Sinaloa, para su posterior uso en la formulación de concreto hidráulico y otros materiales derivados para la construcción.

El proyecto pertenece al Sector Minero (agregados para la construcción) y del cual se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.

De forma operativa el estudio ha sido adecuado al formato indicado en la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular para el sector minero, editada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El proyecto se encasilla en el articulo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en la fracción III, correspondiente a la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Articulo 27 Constitucional en Materia Nuclear y la fracción X, referida a Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

En este sentido, el EIA cumple con los requerimientos del Sector Minero, para la autorización de actividades de extracción de material pétreo en greña, en correspondencia del proyecto con el artículo 5º. Fracción X (Facultades de la Federación) y articulo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada el 23 de febrero de 2005 en el Diario Oficial de la Federación, y artículo 5º; de su Reglamento en materia de Evaluación del impacto ambiental.

Artículo 28 de la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental “es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los limites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al minino sus efectos negativos sobre el medio ambiente”. Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria.

Extracción de materiales en greña (arenas, gravas y otros).

La extracción de materiales se realiza casi siempre por medios mecanizados, esto es utilizando maquinas de diferentes tipos y capacidades se realiza por diferentes medios con el objeto de utilizarse como elementos complementarios para la construcción de túneles, estructuras, terracerias, obras de drenaje, entronques, pavimento de concreto asfáltico y obras complementarias de construcción.

Dicho cuerpo de agua presenta problemas graves de azolvamiento en su mayor parte; la acumulación de sedimentos (grava, gravilla, gravón y arena) ha formado grandes depósitos que obstruyen su flujo normal, los cuales se pretenden aprovechar sin afectar su cauce, al contrario, la extracción de material arenoso contribuirá al desazolve del canal natural, encauzándolo de forma adecuada para el libre flujo del agua del rio El Fuerte.

Naturaleza del proyecto

La extracción de materiales pétreos para la construcción es importante en cualquier lugar del mundo, ya que de esta actividad depende el buen desarrollo de las obras de infraestructura que impulsan el crecimiento de un país.

Las canteras son la fuente principal de materiales pétreos los cuales se constituyen en uno de los insumos fundamentales en el sector de la construcción de obras civiles, estructuras, vías, presas y embalses, entre otros. Por ser materia prima en la ejecución de estas obras, su valor económico representa un factor significativo en el costo total de cualquier proyecto.

Existen dos tipos fundamentales de canteras, las de formación de aluvión, llamadas también canteras fluviales, en las cuales los ríos como agentes naturales de erosión, transportan durante grandes recorridos las rocas aprovechando su energía cinética para depositarlas en zonas de menor potencialidad formando grandes depósitos de estos materiales entre los cuales se encuentran desde cantos rodados y gravas hasta arena, limos y arcillas; la dinámica propia de las corrientes de agua permite que aparentemente estas canteras tengan ciclos de autoabastecimiento, lo cual implica una explotación económica, pero de gran afectación a los cuerpos de agua y a su dinámica natural. Dentro del entorno ambiental una cantera de aluvión tiene mayor aceptación en terrazas alejadas del área de influencia del cauce que directamente sobre él.

Otro tipo de canteras son las denominadas de roca, más conocidas como canteras de peña, las cuales tienen su origen en la formación geológica de una zona determinada, donde pueden ser sedimentarias, ígneas o metamórficas; estas canteras por su condición estática, no presentan esa característica de autoabastecimiento lo cual las hace fuentes limitadas de materiales.

Estos dos tipos de canteras se diferencian básicamente en dos factores, los tipos de materiales que se explotan y los métodos de extracción empleados para obtenerlos.

En las canteras de río, los materiales granulares que se encuentran son muy competentes en obras civiles, debido a que el continuo paso y transporte del agua desgasta los materiales quedando al final aquellos que tiene mayor dureza y además con características geométricas típicas como sus aristas redondeadas. Estos materiales son extraídos con palas mecánicas y cargadores de las riberas y cauces de los ríos.

Las canteras de peña, están ubicadas en formaciones rocosas, montañas, con materiales de menor dureza, generalmente, que los materiales de ríos debido a que no sufren ningun proceso de clasificación; sus características físicas dependen de la historia geológica de la región, permitiendo producir agregados susceptibles para su utilización industrial; estas canteras se explotan haciendo cortes o excavaciones en los depósitos.

Descripción:

El proyecto consiste en la operación para la extracción de materiales pétreos en greña dentro del cauce del río Fuerte, dentro de una superficie de **39,810.55 m^2,** donde se extraerán **98,303.21 m^3** de material petreo**.** El proyecto implica el retiro de materiales pétreos diversos acumulados durante años por la escorrentía del río que en su amontonamiento provocan desvío de la corriente principal, a la vez de aprovechar los materiales retirados para ser utilizados en la construcción de obra civil. El proyecto implica al mismo tiempo el reordenamiento de la extracción que de manera tradicional se ha realizado en el cauce, atendiendo en ello criterios hidrológicos, hidráulicos y de ingeniería de ríos, para la definición de un trazo alineado a un eje que se defina para el cauce, rectificación que tiene como objetivo central encauzar la corriente principal, generando un cauce piloto para evitar divagaciones que

provocan normalmente erosión marginal en terrenos aledaños, que en ocasiones ponen en riesgo a la población y/o infraestructura diversa.

Referido al aprovechamiento de los materiales pétreos rescatados de la actividad de rectificación del río en ese tramo como materiales de construcción o de agregados de concretos; es necesario señalar que la piedra, mineral sólido y duro, de composición variable no metálico, es un material de construcción tradicional utilizado desde tiempos prehistóricos y forma parte de los materiales pétreos naturales. La extracción de materiales pétreos para la construcción es importante en cualquier lugar del mundo, ya que de esta actividad depende el buen desarrollo de las obras de infraestructura que impulsan el crecimiento de un país.

En tanto agregados son todos aquellos materiales líticos que debidamente fragmentados y clasificados sirven para incorporarse a un hormigón (llámese asfáltico o hidráulico) para efectos básicamente de llenante o para ocupar un volumen; además tienen utilidad en otros usos ingenieriles debido a sus características físicas como en enrocado de presas, obras de protección de costas y márgenes de ríos y mares. Hacen parte de los agregados las arenas, las gravas y los triturados.

Existen dos tipos fundamentales de canteras, las de formación de aluvión, llamadas también **canteras fluviales**, en las cuales los ríos como agentes naturales de erosión, transportan durante grandes recorridos las rocas aprovechando su energía cinética para depositarlas en zonas de menor potencialidad formando grandes depósitos de estos materiales entre los cuales se encuentran desde cantos rodados y gravas hasta arena, limos y arcillas; la dinámica propia de las corrientes de agua permite que aparentemente estas canteras tengan ciclos de autoabastecimiento, lo cual implica una explotación económica, pero susceptible de afectación a los cuerpos de agua y a su dinámica natural.

Otro tipo de canteras son las denominadas **de roca**, más conocidas como canteras de peña, las cuales tienen su origen en la formación geológica de una zona determinada, donde pueden ser sedimentarias, ígneas o metamórficas; estas canteras por su condición estática, no presentan esa característica de autoabastecimiento lo cual las hace fuentes limitadas de materiales.

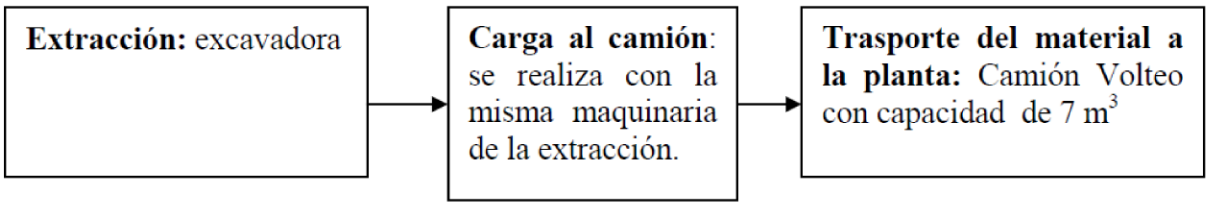
Estos dos tipos de canteras se diferencian básicamente en dos factores, ***los tipos de materiales que se explotan y los métodos de extracción empleados para obtenerlos***.

Las actividades de extracción de materiales pétreos en greña serán llevadas a cabo en un periodo de 8 años.

I.3. Características particulares del proyecto

El volumen total de extracción de materiales pétreos se ha calculado en 98,303.21 m^3, durante un periodo de 8 años. Este material se destinará a la industria de la construcción. La extracción se realizará a cielo abierto sobre el lecho del río, utilizando medios mecánicos. Una vez extraído, el material será cargado en un camión de carga, que se encargará de transportarlo al sitio designado por el cliente. No se requiere la construcción de obras accesorias para esta actividad, ya que el proceso es sencillo. En el sitio del proyecto no se contemplan obras complementarias, ya que únicamente se

extraerá el material pétreo del lecho del río Fuerte y se transportará a las ubicaciones dentro del municipio de El Fuerte donde sea requerido.



El proyecto se justifica, debido al creciente desarrollo de proyectos carreteros, obras de pavimentación y obras de construccion que actualmente se desarrollan en el municipio y en la entidad, contribuyendo a satisfacer la demanda de éste tipo de materiales, mismos que son frecuentemente requeridos para la construcción en la elaboración de concreto, lo cual contribuye de manera importante al desarrollo de la industria de la construcción como fuente detonadora de empleos en el área del municipio de El Fuerte. Además, el desazolve del Rio contribuirá de manera significativa en la prevención de inundaciones o afectación de terrenos de cultivo, ya que se ampliará la capacidad hidráulica del Rio.

El proyecto consistirá en la extracción de materiales pétreos en greña (arena, grava y gravón) del cauce del Rio Fuerte de una superficie de **39,810.55 m^2**, de donde se extraerá un total de **98,303,21 m^3** de material durante la vida útil del proyecto; el material se ira extrayendo conforme los clientes lo vayan solicitando ya que el promovente no contara con criba ni con sitio de almacenamiento de materiales.

Objetivos.

El proyecto pretende los siguientes objetivos a corto mediano y largo plazo:

Cumplir con la legislación ecológica vigente relacionada a la evaluación de impacto ambiental.

Generar fuenestes de trabajo directos e indirectos en la zona durante las diferentes etapas del proyecto.

Generar servicios relacionados a la explotación y comercialización de materiales pétreos en la forma de bloques, gravas y guijarros.

Satisfacer la creciente demanda de materiales pétreos en la industria de la construcción en la zona de El Fuerte.

No se contempla la construcción de obras principales, ni auxiliares dentro del área del banco de materiales, ni tampoco en el área de la criba.

Es importante hacer mención que en este proyecto solo se está solicitando la autorización para la extracción de material petreo en el cauce del río Fuerte y abandono del sitio, las obras del presente proyecto presentaran afectación mínima, y por lo consiguiente no se requiere Cambio de Uso De Suelo en Terrenos Forestales.

Indicar las obras temporales previstas

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

La construcción de caminos de acceso no será necesaria para la realización de este proyecto, debido a que se utilizará el camino existente, solo se dara mantenimiento en donde lo requiera.

Servicio médico y respuesta a emergencias.

En las instalaciones del proyecto se contará con botiquines básicos de primeros auxilios, en caso de una emergencia se trasladará al herido u enfermo a la ciudad de Los Mochis donde se cuenta con servicios médicos, ahí puede recibir atención médica y de ser necesario poder trasladarse con mayor seguridad a varios sistemas hospitalarios (IMSS, SSA, ISSSTE) y clínicas privadas.

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

Se instalarán sanitarios portátiles de acuerdo al número de empleados (una por cada 10 trabajadores) que se distribuirán por todo el proyecto.

Bancos de material:
No aplica

Planta de tratamiento de aguas residuales
No aplica.

Abastecimiento de energía eléctrica
Se producirá la energía necesaria por medio de generadores de electricidad que funcionan a base de combustible diésel y producen corriente de 110 y 220 volts.

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación:
No se contempla la construcción de helipuertos ni pistas de aterrizaje en la zona.

Tipo de actividad proyectada:

Extracción de material petreo en el banco río Fuerte.

Sector:
2 Mineria.
Subsector:
29 Explotacion de Minerales no metálicos.
Rama:

2910 Extraccion y/o Beneficio de Rocas, Arena y Arcilla.

Características ambientales del predio:

El proyecto se se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10 (Sinaloa), en la Cuenca Hidrográfica Río Fuerte, en la Subcuenca Bajo Fuerte - Culiacan - Elota 1 y en la microcuenca "Charay" (considerada como el sistema ambiental) que a su vez está ubicada en la Provincia fisiográfica de mexico No. 32 "Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa", región ecológica 18.6, en la Unidad Ambiental Biofisica (UAB) 32 "Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa".



Imagen I.1. - Ubicación del proyecto en la Unidad Biofisica Ambiental (UAB) 32 "Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa".

Selección del sitio.

Criterios principales:

- Los criterios básicos considerados para la selección del sitio donde se establecera el aprovechamiento de materiales pétreos son dos; el plan para el ordenamiento de la actividad de extracción de materiales pétreos que la CONAGUA esta implementando en los riós del estado y la disponibilidad de estos para su explotación y

- Poca afectación al medio ambiente.

Ubicación física del proyecto y planos de localización

El predio donde se ubicará el proyecto se localiza en la región Norte del estado de Sinaloa, a 201.23 kilómetros al noroeste en línea recta de la ciudad de Culiacán, capital del estado; ubicado sobre el cauce del Río Fuerte a 1,900 metros hacia aguas arriba de la localidad La Palma, municipio de El Fuerte, estado de Sinaloa.

El acceso a la zona del proyecto se realizará partiendo de la ciudad de los Mochis, Sinaloa, utilizando la carretera 32 Los Mochis-El Fuerte con rumbo hacia el Norte, la cual se sigue por 29.5 kilómetros hasta llegar a la comunidad de Charay, donde se da vuelta a la izquierda y se toma un camino de terracería que conduce hasta el sitio de extracción, en un recorrido total de 32.5 kilómetros.



Imagen.I.2. Localizacion del sitio del proyecto (en color rojo) y en amarillo la delimitación del municipio de El Fuerte.



Imagen I.3. Microlocalización del sitio de proyecto (en rojo). Google Earth.

A continuación, se presenta el cuadro de construcción del sitio del proyecto:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL									
Punto	Coordenadas		Est.	P. V.	Distancia	Rumbo			
	x	y				Grad.	Min.	Seg.	Direcc.
1	715976.3503	2882117.7132							
2	715935.1532	2882055.0825	1	2	74.9654	33 °	20 '	9.75 "	SW
3	715847.7403	2881976.8733	2	3	117.2932	48 °	10 '	50.46 "	SW
4	715749.8549	2881866.4145	3	4	147.5896	41 °	32 '	47.17 "	SW
5	715683.8982	2881784.4782	4	5	105.1848	38 °	49 '	59.55 "	SW
6	715601.5510	2881735.4949	5	6	95.8145	59 °	15 '	15.05 "	SW
7	715580.0446	2881716.6985	6	7	28.5627	48 °	50 '	48.60 "	SW
8	715497.6998	2881638.8990	7	8	113.2847	46 °	37 '	32.75 "	SW
9	715463.7508	2881587.9348	8	9	61.2363	33 °	40 '	8.20 "	SW
10	715506.3418	2881561.4942	9	10	50.1308	58 °	10 '	4.39 "	SE
11	715614.7530	2881674.3705	10	11	156.5057	43 °	50 '	38.59 "	NE
12	715703.2496	2881745.5171	11	12	113.5495	51 °	12 '	9.19 "	NE
13	715761.7910	2881782.1359	12	13	69.0509	57 °	58 '	23.55 "	NE
14	715793.2382	2881827.4442	13	14	55.1522	34 °	45 '	48.29 "	NE
15	715894.0284	2881944.9333	14	15	154.7978	40 °	37 '	30.91 "	NE
16	715950.4815	2881993.9057	15	16	74.7345	49 °	3 '	31.49 "	NE
17	715975.6344	2882029.1184	16	17	43.2736	35 °	32 '	19.41 "	NE
18	715990.4904	2882063.316	17	18	37.2851	23 °	28 '	51.31 "	NE

19	716007.1844	2882095.223	18	19	36.0103	27 °	37 '	8.40 "	NE
1	715976.350	2882117.713	19	1	38.1648	53 °	53 '	35.16 "	NW
Perímetro = 778.5245 m.									
Superfície = 39,810.55 m2									

Indicar los tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De acuerdo con las características y naturaleza del proyecto “Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte”, las obras y actividades que se pretenden realizar se encuentran comprendidas dentro de los supuestos establecidos en el Artículo 5, inciso R), fracción II, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, correspondiente a:

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que, de acuerdo con la Ley de Pesca y su Reglamento, no requieran la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, así como las actividades de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

En este sentido, el proyecto consiste en la extracción y aprovechamiento de material pétreo en greña depositado en el cauce del Río Fuerte, actividad que tiene un fin comercial y que se desarrollará dentro del área correspondiente al cauce de una corriente de agua nacional. El proyecto contempla una superficie de 39,810.55 m^2, una longitud de 740.65 metros sobre el eje del área de aprovechamiento y un volumen total estimado de extracción de 98,303.21 m^3, distribuido en siete etapas de extracción.

Por lo anterior, el proyecto se ubica dentro del supuesto previsto en el Artículo 5, inciso R), fracción II, del REIA, al tratarse de una actividad con fines comerciales que se desarrollará en un río. En consecuencia, para su ejecución se requiere previamente obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría, conforme a las disposiciones aplicables.

Cabe señalar que el proyecto no contempla la construcción de obras civiles permanentes, modificación, entubamiento o desvío del cauce, sino exclusivamente el aprovechamiento de los depósitos de material pétreo existentes mediante actividades de extracción mecánica, carga y retiro del material, de acuerdo con las etapas y volúmenes establecidos en el presente proyecto.

Costo de inversión del Proyecto ($)

Para la ejecución del proyecto “Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte”, se estima una inversión total de $4,000,000.00 (Cuatro millones de pesos 00/100 M.N.), destinada a cubrir los costos asociados con la preparación y acondicionamiento del área de trabajo, operación de

maquinaria y equipo, extracción, carga y acarreo del material pétreo, mantenimiento de equipo, personal y demás gastos operativos necesarios para el desarrollo de las actividades contempladas en el proyecto.

La inversión corresponde al aprovechamiento de un volumen total estimado de 98,303.21 m³ de material pétreo, cuya extracción se realizará de manera gradual mediante siete etapas, conforme al programa de trabajo establecido.

Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración ($)

Del monto de inversión previsto para el proyecto, se considera una asignación estimada de $200,000.00 (Doscientos mil pesos 00/100 M.N.) para la implementación de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración ambiental.

Dicho monto representa aproximadamente el 5 % de la inversión total y estará destinado a la aplicación, seguimiento y cumplimiento de las medidas ambientales propuestas durante las diferentes etapas del proyecto, incluyendo acciones de prevención de impactos sobre el suelo y agua, manejo adecuado de residuos, mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo, control de emisiones de partículas y ruido, supervisión ambiental, señalización y delimitación del área de trabajo, así como las acciones de restauración y acondicionamiento que resulten necesarias al término de las actividades.

Total ($)

Considerando la inversión destinada a la ejecución del proyecto y los recursos adicionales previstos específicamente para la implementación de las medidas ambientales, se presenta el siguiente desglose:

Concepto	**Monto**
Costo de inversión del proyecto	$4,000,000.00
Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración	$200,000.00
Total	**$4,200,000.00**

Duración estimada del Proyecto (conforme al cronograma de trabajo)

Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto “Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte” contempla una vida útil de 8 años, durante los cuales se desarrollarán de manera gradual, programada y ordenada las actividades de extracción del material pétreo.

La operación del proyecto se realizará mediante siete etapas de extracción, contemplándose la ejecución de una etapa por año, con un volumen total estimado de aprovechamiento de 98,303.21 m³ de material pétreo, distribuido de acuerdo con el programa de trabajo establecido para cada etapa.

Se considera un periodo adicional de un año como margen de seguridad o periodo de contingencia, con el propósito de contar con tiempo suficiente para atender posibles eventualidades que pudieran ocasionar retrasos en la ejecución de las actividades programadas, tales como condiciones climáticas adversas, variaciones en las condiciones hidrológicas del cauce, dificultades de acceso, disponibilidad de maquinaria y equipo, mantenimiento, restricciones operativas o cualquier otra circunstancia imprevista.

El octavo año no representa un incremento en el volumen total de material pétreo contemplado para su extracción, sino que constituye un periodo de reserva dentro de la vigencia prevista del proyecto, destinado exclusivamente a garantizar la conclusión de las siete etapas programadas en caso de presentarse algún retraso o eventualidad.

Una vez concluido el aprovechamiento del volumen total proyectado, o al término del periodo de vida útil autorizado, se procederá al cierre de las actividades de extracción y al acondicionamiento del área de trabajo, implementando las medidas de restauración y/o rehabilitación que resulten aplicables, de conformidad con las condiciones del sitio y las disposiciones ambientales correspondientes.

Programa General de Trabajo

Se realizará la operación para la extracción de material pétreo en greña, utilizando maquinaria pesada para extraer el material petreo de su depósito original.

La vida útil del Proyecto, está considerada 8 años.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO																		
ACTIVIDAD	**MESES (AÑO UNO)**												**VIDA UTIL**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
I. Etapa de preparación del sitio																			
I.1 Delimitación del área																			
I.2 Instalación de sanitarios portátiles																			
I.3 limpieza del área de extracción																			
I.4 Almacenamiento de material vegetal																			
II. Etapa de operación y mantenimiento																			
II.1 Operación																			
a) Extracción de material																			
b) Transporte del material																			
II.2 Mantenimiento																			
a) Mantenimiento electromecánico																			

b) Mantenimiento de caminos																			
III. Etapa de abandono																			
III.1 Entrega de informes semestrales ante SEMARNAT y PROFEPA																			
III.2 Retiro de maquinaria de extracción																			
III.3 Restauración del sitio																			

Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto.

Etapa de Preparación del sitio.

Delimitación del área.

El primer paso dentro de la preparación del sitio será la delimitación de las áreas para la ejecución de actividades del proyecto, lo cual se llevará a cabo con el uso de teodolitos, balizas de madera, cintas métricas, cuerdas y cal, consistiendo esta actividad en el marcado de los límites de cada área.

En este punto la brigada de topografía, con ayuda del nivel y o estación total va a marcando las líneas y niveles del proyecto, Parrapara realizar los trabajos de limpieza retiro de material vegetativo consiste la eliminación y despalme de cada vegetal. No deberán quitar vegetación fuera de las áreas del sitio del proyecto, ni en ninguna otra área que no sea señalada por el Biologo; todos los árboles que este designe deberán protegerse cuidadosamente contra daños debido a las operaciones de mantenimiento de área.

limpieza.

Como fase previa a la operación del proyecto, una limpieza a fondo del terreno natural, se denomina desmonte, el cual consiste en la eliminación de cualquier tipo de vegetación que se encuentre en el interior del poligono del proyecto, que en este caso consiste de vegetación secundaria anual y algunos ejemplares indicadores de vegetación de galería.

Para los trabajos de desmonte se utilizarán tractores de oruga.

Los montones de rocas, suelo y el material vegetal producto de la remoción de la vegetación (desmonte) se depositarán temporalmente en lugares del mismo predio, evitando obstruir las corrientes superficiales existentes en el área del proyecto (pequeños arroyos); parte de este material será utilizado para restauración del sitio.

Durante esta etapa se realizará el riego de agua con camión cisterna, a efecto de evitar el levantamiento de polvaredas.

Colocación de letrinas móviles y contenedores de residuos.

Previo al inicio de cualquier actividad en el sitio éste deberá ser acondicionado para atender las necesidades de los trabajadores de la obra, situación por la cual será instalada 1 letrina móvil en cada frente de trabajo con la intención de que los trabajadores atiendan en ellas sus necesidades fisiológicas.

Al igual que la letrina móvil, se colocarán en los frentes de trabajo contenedores perfectamente bien identificados para disposición temporal de basura común y residuos peligrosos generados de manera emergente.

La etapa de preparación del predio según calendario de trabajo pretende llevarse a cabo el primer mes, a esta etapa se le conoce tambien como preminado, y como se ha descrito anteriormente, las actividades a realizar en esta etapa conllevan a acondicionar el terreno para iniciar con las actividades propias de la explotación de material petreo.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Para la operación del proyecto no será necesaria la apertura de caminos, ya que se cuenta con un camino en buen estado hasta el sitio del proyecto.

No será necesaria la construcción de campamento o almacen, ya que como se menciono anteriormente el mantenimiento de la maquinaria y abastecimiento de combustibles se llevarán a cabo en municipio de El Fuerte.

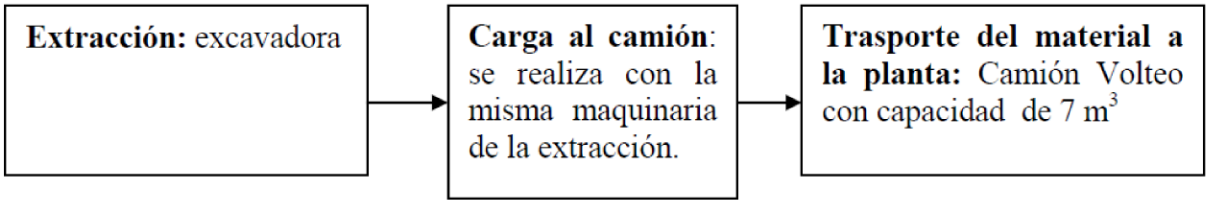
Etapa de Construcción de la obra civil.

Para este proyecto, no será necesario realizar ninguna construcción. La actividad principal se centrará en el aprovechamiento y la comercialización de los materiales en su estado natural (en greña). Esto significa que no se requerirá la edificación de infraestructura adicional, permitiendo así minimizar el impacto ambiental.

Etapa de operación y mantenimiento

Operación

El volumen de extracción total se ha calculado en **98,303.21 M^3** de materiales pétreos, durante un periodo de 8 años que se estima a partir de dichos volúmenes, el producto se utilizara en la industria de la construcción. La extracción del material petreo sobre el lecho del rio a cielo abierto será a través de medios mecánicos, una vez extraído el material será cargado a un camion de carga, el cual se encargará de transportarlo hacia donde el cliente lo necesite, no se requiere de la construcción de obras accesorias para esta actividad, ya que es un proceso sencillo.



Descripcion general de las obras civiles a realizar

Durante el presente proyecto no se tiene contemplado ningún tipo de construcción de obras, solamente se realizará la extraccion de material para la construcción en greña.

Las actividades contempladas son tres Arranque (Excavacion), carga y transporte (Acarreo).

1. **Arranque (Excavacion)**

Por arranque se entiende el conjunto de operaciones necesarias para las extraccion de los materiales pétreos (material no consolidado) del lecho del río y se realiza por medio mecanico utilizando maquinaria pesada de excavación (Draga).

Método de extraccion: la extraccion será a la luz del dia directamente del cauce del río mediante la draga formando mosaicos.

Se efectuará con equipo denominado Draga linbell ¾ de yarda, cargador frontal marca Caterpillar y una camioneta.

Durante esta etapa se realizará el riego de agua con un camion cisterna, a efecto de evitar el levantamiento de polvo.

Producto de los cortes (extracción) se obtendrá una estimación de volumen de material.

2. **Carga y Acarreo.**

Transporte de material pétreo.

El transporte del material pétreo desde el sitio de extracción hasta el destino final del cliente se llevará a cabo de manera eficiente y segura, utilizando camiones de carga de 21-40 m^3, propiedad de la empresa promotora. Este proceso incluye varias etapas cuidadosamente coordinadas para asegurar la entrega oportuna y la calidad del material.

Etapas del Proceso:

1. **Extracción del Material:**
    - El material pétreo será extraído del banco utilizando una excavadora 336 DL marca Caterpillar y un cargador frontal 950 H de 3.5 m^3. Estos equipos pesados permiten la extracción eficiente y segura del material no consolidado del lecho del río.
2. **Carga del Material:**
    - Una vez extraído, el material será cargado en los camiones de carga. El cargador frontal 950 H de 3.5 m^3 se encargará de transferir el material desde el punto de extracción hasta los camiones. Este proceso es realizado con precisión para minimizar el desperdicio y asegurar que la cantidad de material cargado sea la requerida por el cliente.
3. **Transporte al Destino del Cliente:**

- Los camiones de carga, con capacidades que varían entre 21 y 40 m^3, transportarán el material directamente desde el sitio de extracción hasta la planta de cribado del cliente. La ruta y el horario de transporte se planifican cuidadosamente para asegurar una entrega eficiente y puntual.

4. **Entrega en la Planta de Cribado:**

    - Al llegar a la planta de cribado del cliente, el material será descargado y preparado para su procesamiento posterior. La descarga se realiza siguiendo los procedimientos establecidos para garantizar la seguridad y la integridad del material durante el proceso.

Equipo Utilizado:

- **Excavadora 336 DL marca Caterpillar:** Utilizada para la extracción inicial del material pétreo del lecho del río.
- **Cargador Frontal 950 H de 3.5 m^3:** Encargado de cargar el material en los camiones de transporte.
- **Camiones de Carga de 21-40 m^3:** Utilizados para el transporte del material desde el sitio de extracción hasta el destino del cliente.

Medidas de Seguridad y Control:

- **Seguridad en la Carga y Transporte:** Se implementan estrictas medidas de seguridad para proteger al personal y al equipo durante las operaciones de carga y transporte.
- **Monitoreo de Calidad:** Se realizan inspecciones regulares para asegurar que el material transportado cumpla con las especificaciones requeridas por el cliente.
- **Documentación y Registro:** Todos los movimientos de material son registrados y documentados, facilitando la trazabilidad y el control administrativo de las operaciones.

Este enfoque integral asegura que el proceso de carga y acarreo de material pétreo se realice de manera eficiente, segura y conforme a las expectativas del cliente, garantizando la calidad y puntualidad en la entrega del material.

Compra-venta de material pétreo.

La actividad de compra-venta de material pétreo se desarrollará en el área de la planta de cribado, siguiendo un proceso organizado y eficiente para asegurar la satisfacción del cliente y la correcta gestión de las transacciones.

Proceso de Compra-Venta:

1. **Solicitud del Material:**

- El proceso comienza cuando el cliente realiza una solicitud específica de material pétreo o rocas de mayor tamaño. Esta solicitud puede hacerse de manera presencial, por teléfono o por correo electrónico, y debe incluir detalles como la cantidad de material requerido y las especificaciones técnicas.

2. **Orden de Carga:**

    - Una vez recibida la solicitud, se emite una orden de carga. Esta orden se comunica al operador del cargador frontal 950 H de 3.5 m^3, quien es responsable de cargar el material solicitado en el camión de volteo del cliente. El operador asegura que la carga cumpla con las especificaciones y la cantidad solicitada.

3. **Carga del Material:**

    - El operador del cargador frontal procede a cargar el material pétreo en el camión de volteo del comprador. Durante esta etapa, se verifica que el material sea el correcto y se toman precauciones para evitar el desperdicio y garantizar la seguridad en el proceso de carga.

4. **Transporte del Material:**

    - Una vez cargado, el material es transportado desde la planta de cribado hasta el destino especificado por el cliente. El transporte se realiza utilizando camiones de carga de 21-40 m^3, propiedad de la empresa promotora, o en camiones proporcionados por el cliente.

5. **Facturación:**

    - Después de completar la carga y antes de que el camión salga de la planta, se procede a la elaboración de la factura correspondiente. Esta se realiza en la oficina de la empresa promotora, ubicada en su domicilio fiscal. La factura detalla la cantidad de material suministrado, el costo unitario, el total a pagar y las condiciones de pago.

6. **Entrega de la Factura:**

    - La factura es entregada al cliente junto con la carga. El cliente puede optar por pagar en el momento de la entrega o mediante un acuerdo de pago previo. La empresa promotora ofrece diversas opciones de pago para facilitar la transacción y asegurar la satisfacción del cliente.

Medidas de Control y Calidad:

- **Verificación de Calidad:** Antes de la carga, se realiza una verificación de la calidad del material pétreo para asegurar que cumple con las especificaciones solicitadas por el cliente.

- **Registro de Transacciones:** Todas las transacciones son registradas y documentadas, garantizando la trazabilidad y facilitando la auditoría y la gestión financiera.

- **Seguridad:** Se implementan medidas de seguridad durante la carga y el transporte del material para prevenir accidentes y garantizar la integridad del personal y del cliente.

Este proceso estructurado asegura que la compra-venta de material pétreo se realice de manera eficiente, transparente y conforme a las expectativas del cliente y las normativas vigentes.

MANTENIMIENTO

Mantenimiento relacionado con las operaciones en el área del proyecto.

Para las obras al interior y exterior del sitio del proyecto, se presentarán una serie de actividades referidas al cuidado de los equipos, maquinaria y actividades de extracción, como también de los servicios del tipo civil de dichas áreas, llevándose acabo los siguientes conceptos de mantenimiento:

- Conservación de los trazos y terraplenes de los caminos de acceso.

- Conservación de los señalamientos alusivos a la seguridad.

- Provisión de agua, combustibles y lubricantes para el equipo pesado y maquinaria en las zonas que requieran de una dosificación para proseguir con la operación.

- Mantenimiento mediante riego en el camino de acceso con colocación de grava y tepetate en zonas que cuentan como en sitios donde se registre la presencia de polvo fino.

- Mantenimiento de equipos y maquinaria pesada.

- Limpieza y acopio de basura como residuos peligrosos en áreas de generación al interior del sitio del proyecto, manteniendo la provisión y reposición de contenedores en forma separada, para acopiar residuos clasificados en concepto de basura orgánica, chatarra y metales, papel, Vidrio y residuos peligrosos generados en actividades de mantenimiento (franelas, estopas, mangueras o filtros, impregnados de grasas y aceites).

Todos los equipos qué operarán en el proyecto, y que se observarán en las etapas de preparación, operación y abandono del sitio; se someterán a rutina de **mantenimiento preventivo programado**, las cuales se llevarán a cabo de manera rutinaria y constante en un taller autorizado buscando mantener un alto porcentaje de disponibilidad de los recursos de maquinaria y equipos necesarios para la operación.

De acuerdo a la frecuencia marcada por los horometros instalados en los propios equipos, más las observaciones de los operadores. El mantenimiento preventivo se programará en tiempo y forma para atacar las necesidades rutinarias que requieran o demanden los equipos, enfocándose este tipo de mantenimiento a procurar las condiciones óptimas (tanto mecánicas como de seguridad) de los equipos y maquinaria que se utiliza en las operaciones.

Cuando una falla se presente de manera inesperada ya sea por daños contingentes, mecánicos o ante actividades inseguras, y la supuesta falla no esté contemplada dentro de los recambios y labores de

mantenimiento preventivo ni se identificó en las inspecciones predictivos, se someterá a reparaciones inmediatas con objeto de poder mantener la plantilla mínima de equipos que cumpla con las expectativas operativas como de la cuota de producción de material.

Esta rutina se realizará mediante el **mantenimiento correctivo** que se enfocará a las Actividades no programadas que inciden en los costos y disponibilidad de los equipos sujetos a mantenimiento.

Nota: el mantenimiento de la maquinaria y equipo se dará los días sábados, fuera del área del proyecto en talleres de servicios autorizados. En cuanto al mantenimiento del baño portátil, estará cargo del prestador de servicio externo.

Etapa de abandono del sitio (post-operación).

La presente Manifestacion de Impacto Ambiental, Modalidad-Particular (MIA-P) solicita un plazo de 8 años para la extracción de materiales pétreos, por lo que, al término de dicho plazo, deberán suspenderse todas las actividades de extracción y operaciones relacionadas en el sitio proyectado, a menos que el promovente solicite la renovación de dicha concesión mediante los mecanismos y en los plazos establecidos por las autoridades correspondientes.

Para ello se pretende que las instalaciones de apoyo sean construidas con materiales de fácil retiro, y sin que se requiera la apertura de nuevas áreas para dichos procesos.

Al término del tiempo otorgado y de los términos y condicionantes establecidos en cada uno de los permisos y autorizaciones obtenidos, el promovente podrá si así lo requiere, volver a solicitar el permiso o bien solicitar una prorroga del mismo.

Consiste básicamente en la extracción de material petreo en greña siguiendo un corte adecuado y marcado por la misma posición de los materiales. Dado que, durante el proceso y las características de los materiales a extraer, asi cola las necesidades del potencial del cliente son cambiantes, sera necesario acumular y seleccionar por tamaños los diferentes fragmentes de materiales. El proceso sera continuo durante un tiempo estimado de 8 años.

Abandono de las instalaciones.

Cuando se tome la decisión de abandonar el proyecto, se notificará de manera previa a la PROFEPA y a la SEMARNAT y se dará cumplimiento a las disposiciones que dichas autoridades establezcan. Independientemente de lo anterior se tiene planeado retirar las instalaciones y equipo de los frentes de trabajo; efectuar acciones de limpieza y adecuada disposición de residuos sólidos, líquidos y peligrosos; nivelar el terreno; aplicar fertilizantes orgánicos al suelo, tales como gallinaza, vacaza, etc., así como efectuar la reforestación con especies nativas.

En resumen, general, el proyecto consiste únicamente en la explotación de material petreo en greña mediante maquinaria pesada, únicamente en el sitio del proyecto se realizará esta actividad de extraccion, para luego ser trasladada al sitio de conveniencia del cliente.

El material petreo, será transportado por camiones volteo, con capacidad de 10 a 20 toneladas de material.

TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

Concepto	Operación y mantenimiento (cantidad y unidades)	Abandono del sitio (cantidad y unidades)
Consumo de energía eléctrica	No se contempla un consumo significativo de energía eléctrica para el desarrollo de las actividades de extracción, debido a que la maquinaria y equipo utilizados para la extracción, carga y acarreo del material pétreo operarán principalmente mediante combustible diésel. El consumo de energía eléctrica, en caso de requerirse, será mínimo y estará asociado a actividades auxiliares y de mantenimiento.	El consumo de energía eléctrica será mínimo y temporal, limitado a las actividades necesarias para el retiro de equipos, limpieza y acondicionamiento final del área de trabajo.
Consumo de agua	Se requerirá agua principalmente para actividades auxiliares, tales como humectación de caminos y áreas de trabajo para el control de emisiones de polvo, limpieza de equipo y servicios del personal. El volumen de consumo será variable y dependerá de las condiciones climáticas, frecuencia de operación y necesidades de mantenimiento. No se contempla el uso de agua del Río Fuerte para procesos de lavado o beneficio del material pétreo.	El consumo de agua será mínimo y estará asociado principalmente a actividades de limpieza, control de polvo y acondicionamiento final del área de trabajo, en caso de ser necesario.
Emisiones de gases de efecto invernadero	Se generarán emisiones atmosféricas principalmente por la combustión de diésel en maquinaria pesada, camiones y vehículos utilizados durante las actividades de extracción, carga, transporte y mantenimiento. Las emisiones serán de carácter temporal y estarán asociadas directamente con las horas de operación de los equipos. Se implementará mantenimiento preventivo para mantener los motores en condiciones adecuadas de funcionamiento.	Se generarán emisiones temporales y de baja magnitud derivadas de la operación de maquinaria y vehículos empleados para el retiro de equipos, limpieza y acondicionamiento final del área.
Emisiones de partículas suspendidas	Se podrán generar partículas suspendidas y polvo por el movimiento de maquinaria, extracción, carga, manipulación y transporte del material pétreo, así como por el tránsito de vehículos sobre caminos de acceso. Se aplicarán medidas de control, como humectación de caminos cuando las condiciones lo requieran y cobertura de los materiales transportados, cuando resulte necesario.	Se podrán generar emisiones temporales de partículas durante las actividades de limpieza, retiro de maquinaria y acondicionamiento del área.
Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)	El principal recurso natural objeto de aprovechamiento será el material pétreo en greña depositado en el cauce del Río Fuerte, con un volumen total estimado de 98,303.21 m^3, distribuido en siete etapas de extracción. No se contempla el aprovechamiento de vegetación, fauna silvestre u otros recursos naturales como parte de las actividades de extracción.	No se contempla el aprovechamiento de recursos naturales durante esta etapa. Las actividades estarán enfocadas al cierre y acondicionamiento del área de trabajo.
Generación de residuos peligrosos	Se podrán generar residuos peligrosos derivados del mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y vehículos, principalmente aceites lubricantes usados, filtros, grasas, estopas y trapos impregnados, envases de lubricantes y otros	Se podrá generar una cantidad temporal y limitada de residuos peligrosos asociada al mantenimiento final de maquinaria y equipo. Los residuos serán retirados del

	materiales contaminados con hidrocarburos. Su generación será variable de acuerdo con las necesidades de mantenimiento. Estos residuos serán almacenados temporalmente y manejados conforme a la legislación ambiental aplicable.	sitio y entregados a un prestador autorizado para su manejo y disposición correspondiente.
Residuos de manejo especial	Se podrán generar residuos derivados de las actividades de mantenimiento y operación, tales como llantas usadas, piezas metálicas, refacciones, mangueras, bandas, envases vacíos no peligrosos, materiales de embalaje y otros residuos asociados al mantenimiento de maquinaria y vehículos. Estos serán separados, almacenados y enviados a sitios autorizados para su aprovechamiento, reciclaje o disposición.	Se generarán principalmente residuos derivados del retiro de instalaciones auxiliares, señalización, materiales de mantenimiento y, en su caso, piezas o componentes de maquinaria. Se priorizará su reutilización o reciclaje cuando sea técnicamente viable.
Residuos sólidos urbanos	Se generarán residuos sólidos urbanos derivados de las actividades del personal que participe en la operación del proyecto, principalmente restos de alimentos, envases, papel, cartón y otros residuos domésticos. Su cantidad estará relacionada con el número de trabajadores y días de operación. Se dispondrán en recipientes identificados y serán trasladados periódicamente a sitios autorizados o al sistema de recolección correspondiente.	Se generará una cantidad mínima y temporal de residuos sólidos urbanos por el personal encargado de las actividades de cierre, limpieza y acondicionamiento del sitio.
Descargas de agua residual y/o de proceso	No se contempla la generación de aguas residuales de proceso derivadas de la extracción del material pétreo, toda vez que el proyecto no considera actividades de lavado, trituración, clasificación o beneficio húmedo del material. Las aguas residuales de tipo sanitario que se generen por el personal serán manejadas mediante instalaciones sanitarias adecuadas, evitando su descarga directa al cauce del Río Fuerte.	No se contemplan descargas de aguas residuales de proceso. En caso de generarse aguas residuales sanitarias durante las actividades de cierre, serán manejadas mediante instalaciones sanitarias adecuadas y conforme a la normatividad aplicable.
Ruido y vibraciones	Se generarán niveles de ruido y vibraciones principalmente por la operación de excavadoras, cargadores frontales, camiones de transporte y demás maquinaria y vehículos utilizados para la extracción y acarreo del material. Se limitará la operación de maquinaria a los horarios establecidos y se dará mantenimiento preventivo a los equipos para reducir emisiones sonoras innecesarias.	La generación de ruido será temporal y estará asociada al funcionamiento de maquinaria y vehículos utilizados para el retiro de equipos, limpieza y acondicionamiento final del área.
Consumo de combustibles	El principal insumo energético para la operación será el combustible diésel, utilizado por la maquinaria pesada y vehículos empleados en las actividades de extracción, carga y acarreo del material pétreo. El abastecimiento se realizará mediante procedimientos que eviten derrames y contaminación del suelo o agua.	Se requerirá combustible únicamente para la operación temporal de maquinaria y vehículos destinados al retiro de equipos, limpieza y acondicionamiento final del área.
Mantenimiento de	Se realizarán actividades de mantenimiento preventivo y, cuando sea necesario,	Se realizará una revisión final de la maquinaria y equipo

maquinaria y equipo	correctivo de la maquinaria y vehículos utilizados en el proyecto. Siempre que sea posible, los servicios de mantenimiento mayor se efectuarán fuera del área de extracción, en talleres establecidos y acondicionados para tal fin, evitando derrames o disposición inadecuada de residuos en el cauce.	antes de su retiro del sitio, procurando que no permanezcan residuos, materiales, combustibles o sustancias contaminantes en el área de trabajo.
Actividades de extracción, carga y acarreo	Se realizará la extracción mecánica del material pétreo en greña, seguida de las actividades de carga y transporte hacia los sitios de destino. El aprovechamiento se desarrollará en siete etapas, con un volumen total estimado de 98,303.21 m^3, respetando los límites del polígono autorizado y las condiciones establecidas para cada etapa.	Una vez concluido el aprovechamiento del volumen autorizado, se suspenderán las actividades de extracción, carga y acarreo, procediendo al retiro de maquinaria, equipo y materiales auxiliares.
Abandono y acondicionamiento del sitio	No aplica durante la operación ordinaria. Las actividades de acondicionamiento se realizarán de manera progresiva cuando corresponda a las áreas que hayan concluido su etapa de aprovechamiento.	Al finalizar las actividades de extracción se realizará el retiro de maquinaria, equipos, residuos y materiales auxiliares, así como la limpieza y acondicionamiento del área de trabajo. Se verificará que no existan residuos, derrames o materiales ajenos al cauce y se implementarán, en su caso, las medidas de restauración o rehabilitación que correspondan.

Superficies generales del Proyecto

Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto

El proyecto “Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte” contempla una superficie total de 39,810.55 m², equivalente a 3.9811 hectáreas, correspondiente al área destinada para el desarrollo de las actividades de extracción de material pétreo. El área de aprovechamiento presenta una longitud de 740.65 metros, correspondiente al eje longitudinal del proyecto, y se encuentra ubicada dentro del cauce del Río Fuerte, aproximadamente a 1,900 metros aguas arriba de la localidad de La Palma, municipio de El Fuerte, estado de Sinaloa. Dentro de esta superficie se contempla la extracción de un volumen total estimado de 98,303.21 m³ de material pétreo en greña, mediante siete etapas de extracción, programadas para desarrollarse de manera gradual y ordenada. La superficie señalada corresponde exclusivamente al área de aprovechamiento, por lo que no se contemplan superficies adicionales destinadas a la construcción de infraestructura permanente, ya que las actividades del proyecto se realizarán mediante el uso temporal de maquinaria y equipo, respetando en todo momento los límites del polígono autorizado y las condiciones ambientales del cauce.

Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones

El proyecto “Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte” no contempla la construcción de obras civiles, edificaciones ni instalaciones permanentes, por lo que la superficie de desplante de construcciones corresponde a 0.00 m². Las actividades se desarrollarán directamente sobre el área de aprovechamiento de 39,810.55 m², mediante el uso temporal de maquinaria y equipo para la extracción, carga y acarreo del material pétreo. Asimismo, no se considera la instalación de estructuras permanentes dentro del cauce, tales como oficinas, almacenes, talleres, patios de almacenamiento o infraestructura de servicios. La maquinaria y equipo permanecerán en el sitio únicamente durante las jornadas de trabajo y serán retirados al término de las actividades correspondientes, evitando con ello la ocupación permanente del área y la generación de superficies de desplante adicionales.

Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas

La superficie a intervenir para el desarrollo del proyecto “Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte” corresponde a 39,810.55 m², equivalente a 3.9811 hectáreas, la cual será destinada exclusivamente a las actividades de extracción de material pétreo en greña dentro del cauce del Río Fuerte. Debido a la naturaleza del proyecto, no se contempla la construcción de edificaciones, obras civiles ni instalaciones permanentes, por lo que la totalidad de la superficie será intervenida únicamente mediante las actividades propias del aprovechamiento, incluyendo la extracción, carga y retiro del material pétreo con maquinaria y equipo. La intervención se realizará de manera gradual y ordenada mediante siete etapas, contemplando un volumen total de extracción de 98,303.21 m³, respetando en todo momento los límites del polígono autorizado y procurando reducir la afectación sobre las áreas y componentes ambientales circundantes.

Superficie total de vegetación

Dentro de la superficie destinada al desarrollo del proyecto, correspondiente a 39,810.55 m² (3.9811 ha), no se contempla el desmonte, despalme ni remoción de vegetación, toda vez que las actividades de extracción de material pétreo se realizarán directamente sobre el área del cauce del Río Fuerte, donde se localizarán los depósitos de material pétreo susceptibles de aprovechamiento. Por lo anterior, para efectos del proyecto, la superficie de vegetación que será removida o afectada directamente se considera de 0.00 m², por lo que no se prevé cambio de uso de suelo en terrenos forestales asociado a las actividades de extracción. Cualquier elemento de vegetación que se encuentre en las áreas colindantes al polígono de aprovechamiento será respetado y se evitará su afectación durante las actividades de operación, circulación de maquinaria y retiro del material pétreo.

Superficie de vegetación forestal total

Para el desarrollo del proyecto "Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte", no se contempla la remoción, desmonte o despalme de vegetación forestal, debido a que las actividades de extracción se realizarán directamente sobre el área del cauce destinada al aprovechamiento del material pétreo. En consecuencia, la superficie de vegetación forestal que será removida o afectada directamente por el proyecto se estima en 0.00 m², equivalente a 0.00 ha. Asimismo, no se prevé la realización de obras o actividades que impliquen cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por lo que la vegetación forestal presente, en caso de existir en las áreas colindantes al polígono de aprovechamiento, será conservada y se evitará su afectación durante las actividades de extracción, circulación de maquinaria, carga y acarreo del material.

Superficie por cada tipo de vegetación forestal

Para el desarrollo del proyecto "Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte", no se contempla la remoción de vegetación forestal dentro del área destinada al aprovechamiento. Las actividades de extracción se realizarán directamente sobre el cauce del Río Fuerte, en una superficie de **39,810.55 m² (3.9811 ha)**, sin efectuar desmonte, despalme ni cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Por lo anterior, la superficie de vegetación forestal a remover por tipo de vegetación se considera de **0.00 m² (0.00 ha)** para todos los tipos de vegetación forestal. La vegetación que pudiera encontrarse en las áreas colindantes al polígono de aprovechamiento será conservada y no formará parte de las superficies de intervención del proyecto, por lo que las actividades de extracción, carga y acarreo del material pétreo se realizarán evitando cualquier afectación a dichas áreas.

Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)

La superficie de incidencia del proyecto sobre cuerpos de agua corresponde al área ubicada dentro del cauce del Río Fuerte, donde se desarrollarán las actividades de extracción de material pétreo en greña. Para el presente proyecto se contempla una superficie de incidencia de 39,810.55 m² (3.9811 ha), correspondiente al polígono de aprovechamiento, con una longitud aproximada de 740.65 metros. Debido a que las actividades se realizarán dentro del cauce, la incidencia sobre el cuerpo de agua será de carácter temporal y estará directamente asociada a las etapas de extracción, sin contemplarse la construcción de obras permanentes que impliquen el confinamiento, desvío, entubamiento o modificación permanente del cauce. La extracción se efectuará de manera gradual mediante siete

etapas, con un volumen total estimado de 98,303.21 m³ de material pétreo, procurando mantener las condiciones hidráulicas y ambientales del cauce y evitando afectar superficies adicionales a las estrictamente necesarias para el desarrollo del proyecto.

Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)

El proyecto “Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte” se desarrollará dentro del cauce y zona federal del Río Fuerte, cuya administración corresponde a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Para el desarrollo de las obras y actividades de extracción de material pétreo, se cuenta con la factibilidad emitida por CONAGUA, mediante la cual dicha autoridad reconoce la viabilidad para llevar a cabo las actividades propuestas dentro del área correspondiente a la zona federal. La superficie de incidencia del proyecto en zona federal corresponde a 39,810.55 m² (3.9811 ha), con una longitud aproximada de 740.65 metros. La incidencia será de carácter temporal, ya que no se contempla la construcción de edificaciones, infraestructura hidráulica, instalaciones permanentes ni obras que impliquen una ocupación permanente de la zona federal. La intervención estará asociada exclusivamente a las actividades de extracción, carga y acarreo del material pétreo, que serán realizadas de manera gradual mediante siete etapas, contemplando un volumen total de aprovechamiento de 98,303.21 m³. En consecuencia, las actividades se desarrollarán dentro de los límites establecidos y conforme a las condiciones señaladas por CONAGUA en la factibilidad otorgada, procurando en todo momento mantener las condiciones hidráulicas y funcionales del cauce, así como evitar afectaciones a las áreas colindantes. Asimismo, se dará cumplimiento a las disposiciones, condicionantes y autorizaciones que resulten aplicables para el aprovechamiento de materiales pétreos y el uso de la zona federal.

Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)

El proyecto no incide en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), debido a que las obras y actividades proyectadas se desarrollarán exclusivamente dentro del cauce y zona federal del Río Fuerte, en un sitio localizado tierra adentro y sin comunicación directa con la zona federal marítimo terrestre. Por lo anterior, la superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre es de 0.00 m² (0.00 ha), tanto de manera temporal como permanente.

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

Ordenamientos Jurídicos Federales

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

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
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".* FRACCION: **I.- Obras hidráulicas**, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; **III.-** Exploración**, explotación** y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear; **X.-** Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, **ríos**, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;	El proyecto de explotación y aprovechamiento de materiales pétreos se enmarca dentro de las actividades mencionadas en las fracciones I, III y X del Artículo 28, al involucrar la explotación de minerales en un ecosistema acuático. Se requiere, por tanto, obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT antes de iniciar cualquier actividad.	El promovente ha presentado una Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Minero, para solicitar dicha autorización, demostrando su compromiso con la normativa ambiental y la protección del entorno.
Articulo 30.- *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás*	La manifestación de impacto ambiental presentada incluye una evaluación detallada de los impactos potenciales del proyecto sobre el ecosistema del Río Fuerte y las medidas de mitigación propuestas para minimizar dichos impactos.	Resulta importante precisar que, una vez que se ha satisfecho la parte de vinculación con la legislación y normas ambientales, es que se analiza la parte de impactos al ambiente, o lo que se identifica tanto en la LGEEPA y conocimiento de la propia autoridad como la parte técnica de la evaluación. Lo anterior permite explicar que el criterio general que utiliza la autoridad ambiental para definir la viabilidad ambiental de un

necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.		proyecto es, analizar primeramente la vinculación normativa y en segundo lugar los efectos netamente ambientales.
Articulo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.	La SEMARNAT evaluará la manifestación de impacto ambiental del proyecto de acuerdo con los criterios establecidos en este artículo, para determinar su viabilidad ecológica y sostenibilidad.	Resulta importante precisar que, una vez que se ha satisfecho la parte de vinculación con la legislación y normas ambientales, es que se analiza la parte de impactos al ambiente, o lo que se identifica tanto en la LGEEPA y conocimiento de la propia autoridad como la parte técnica de la evaluación. Lo anterior permite explicar que el criterio general que utiliza la autoridad ambiental para definir la viabilidad ambiental de un proyecto es, analizar primeramente la vinculación normativa y en segundo lugar los efectos netamente ambientales.
Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: **I.-** La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y **II.-** Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.”	El proyecto estará sujeto a inspección y vigilancia por parte de las autoridades ambientales para asegurar que se cumplan todas las disposiciones legales y las condiciones establecidas en la autorización de impacto ambiental.	El promovente utilizará equipo con tecnología resistente disponible, por lo que las emisiones originadas por equipos de combustión interna serán mínimas. Asimismo, considera actividades para minimizar la generación de polvos por el tránsito de vehículos y manejo de mineral.
Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se	La manifestación de impacto ambiental del proyecto se ha puesto a disposición del público	El proyecto se vincula con los artículos anteriormente referidos en materia de agua, aire y suelo, ya que

considerarán los siguientes criterios: **I.-** Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo; **II.-** Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; **III.-** Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; **IV.-** La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y **V.-** En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable."	para su revisión y comentarios, fomentando la participación ciudadana y asegurando la transparencia en el proceso de evaluación.	durante del desarrollo del mismo, se contempla la prevención y control de emisiones a la atmósfera que se puedan generar por las fuentes móviles, tales como la maquinaria o equipos utilizados durante la etapa constructiva, de la misma manera se tendrá un control en el manejo de los residuos sólidos y líquidos que se generen tales como aceites, gasolina u otro tipo de combustible por parte de la misma maquinaria, que pudiera derramarse y ocasionar un posible impacto adverso al suelo. En consecuencia, el proyecto se ajusta al cumplimiento de los artículos antes citados a fin de dar cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Ley de Aguas Nacionales (LAN)

Resulta aplicable al presente proyecto el "Título Séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I Prevención y Control de la Contaminación del Agua."

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. …	El proyecto se sujetará a los lineamientos establecidos en los artículos 1 y 20 para obtener el título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para aprovechamiento y observar sus lineamientos que dicta dicha dependencia.
Artículo 7. – De conformidad con las fracciones VI y VII de su artículo 7, es preponderante que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias	Como parte del contenido del presente estudio, se presenta información que evidencia:

correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.	• Que el proyecto no hará uso de agua cruda para efectuar las actividades de operación, que la demanda de este recurso solo la representa el riego de caminos para evitar polvaredas. • Que el proyecto garantiza la integralidad del medio hídrico de la zona, ya que no se ubica en una zona de sobreexplotación hídrica y el volumen requerido se encuentra dentro de las capacidades naturales de las corrientes hidrológicas. • Que conforme a lo analizado en el capítulo IV de este documento, se muestra que el proyecto garantiza la integridad funcional de los ecosistemas respecto al componente agua. • Se proponen medidas de operación que minimizan el consumo de agua reduciendo aún más el potencial impacto sobre este recurso. • Por tanto se da cumplimiento a lo establecido en los principios y artículos de la Ley de Aguas Nacionales.
ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso oaprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos.	El proyecto se sujetará a los lineamientos establecidos en los artículos 1 y 20 para obtener el titulo de concesión otorgado por la Comision Nacional del Agua (CONAGUA) para el aprovechamiento y observar sus lineamientos que dicta dicha dependencia.
Art. 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	El proyecto se encuentra en el cauce del rio Fuerte y no contempla la utilización de ningún compuesto químico que pudiera generar residuos que contaminen dicho cause, sin embargo, si se incluyen medidas en el diseño del proyecto que garantizan la no ocurrencia de arrastres o vertimientos accidentales. Se generarán residuos sólidos tales como restos de alimento, servilletas, papel sanitario, envolturas y envases de diferente naturaleza, como lo es el vidrio, plástico, cartón y aluminio. Estos residuos serán recolectados en tambos de 200 litros de capacidad distribuidos en el predio

	del proyecto, mismos que serán enviados al sitio que autorice el H. Ayuntamiento de El Fuerte, para su adecuada disposición. Aunado a lo anterior, la promovente del presente proyecto le dará mantenimiento a sus vehículos en talleres autorizados en el municipio de El Fuerte.
Art. 96 bis 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por Autoridad competente. "La Comisión", con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus reglamentos.	El proyecto se encuentra en el cauce del rio Fuerte, y no contempla la utilización de ningún compuesto químico que pudiera generar residuos que contaminen dicho cause, sin embargo, si se incluyen medidas en el diseño del proyecto que garantizan la no ocurrencia de arrastres o vertimientos accidentales. Los residuos líquidos a generar serán de tipo doméstico, puesto que las actividades de dragado no considera la utilización de aguas crudas que generen aguas residuales de tipo industrial, las aguas de tipo doméstico serán las generadas por la micción y/o defecación de los trabajadores, por tal situación se instalarán sanitarios portátiles que serán constantemente limpiadas por la empresa prestadora de este tipo de servicio, quien será responsable de la adecuada disposición de las aguas residuales.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:	Al **proyecto** le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto al manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y líquidos sanitarios y tratarse de una actividad del sector minero, así como los peligrosos que se generen en los sitios del proyecto.	Para el cumplimiento de lo dispuesto en la presente Ley respecto a los residuos sólidos urbanos y los líquidos sanitarios, los promoventes del presente proyecto dispondrán de recipientes metálicos dispuestos dentro de os sitios del proyecto y clasificados por naturaleza (orgánicos e inorgánicos), los que a su vez se reclasificarán por tipo en plásticos metálicos y vidrio, los cuales serán enviados a empresas recicladoras o serán reutilizados o reciclados, la chatarra metálica será vendida a empresas dedicadas a la compra de éste tipo de residuos (valorización y gestión integral de los residuos). Referente a los líquidos sanitarios, éstos serán puestos a disposición final por
Artículos 18.- *Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los*		

Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.		
Artículo 22.- *Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.*		parte de una empresa autorizada que se encargue de ello. Los residuos de naturaleza orgánica que no sea posible reciclar, reusar serán enviados al relleno sanitario del municipio.
Artículo 40.- *Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.* En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.		
Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.		En el proyecto minero se adecuará un almacén temporal para el depósito de los residuos peligrosos generados, los cuales serán clasificados conforme a la norma oficial mexicana correspondiente, además se registrará como generador de residuos peligrosos una vez iniciada su operación.
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por		De lo antes expuesto, se concluye que el proyecto es vinculante con esta Ley, ante la necesidad de cumplir con todas y cada una de las disposiciones establecidas en los artículos anteriormente mencionados, ya que, en la generación de residuos peligrosos en sus diferentes etapas del proyecto, se llevará a cabo un manejo integral conforme a la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.		La vinculación de esta Ley con el proyecto en cuestión, tanto en la etapa constructiva como en la operativa parte de la prevención, de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Señala las obligaciones del generador de acuerdo al volumen de generación anual. Así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados.
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.		

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ARTICULO 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: … **"*Ecosistema Forestal:*** *La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.* ***Terreno forestal:*** *El que está cubierto por vegetación forestal.* ***Vegetación forestal:*** *El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.* ***Terreno preferentemente forestal:*** *Aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquéllos ya urbanizados;"*	De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el proyecto no puede considerarse como forestal ya que la vegetación presente se encuentra invadiendo el cauce de un río, arroyo o corriente perenne. Por lo tanto, su vocación no puede considerarse forestal, y el proyecto no debe estar condicionado a obtener la autorización de cambio de uso de suelo en materia forestal. Además, de acuerdo con la opinión técnica de CONAGUA, "...Una vez revisados los planos del proyecto presentado, se aprecia que estos contienen los elementos técnicos señalados por esta Dirección respecto a trazo, geometría y profundidad, lo cual hace factible técnicamente su desarrollo."
"*ARTICULO 117*.- *La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo* ***en terrenos forestales****, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios*	

*se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada. En las autorizaciones de cambio de uso del suelo **en terrenos forestales**, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.*"	

Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Disposiciones preliminares. ***Artículo 18.*** *Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.* *Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat….*	Durante la ejecución del proyecto no se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.
Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación. ***Artículo 60.*** *La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.*	El presente estudio obedece al hecho de que existen especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que pudiesen ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto.
Aprovechamiento no extractivo. ***Artículo 99.*** *El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.*	No se realizará ningún tipo de aprovechamiento de vida silvestre.
Artículo 101. *Los aprovechamientos no extractivos en actividades económicas deberán realizarse de conformidad con la zonificación y la capacidad de uso determinadas por la Secretaría, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas, o en su defecto de acuerdo con el plan de manejo que apruebe la Secretaría.*	No se realizará ningún tipo de aprovechamiento de vida silvestre.
Disposiciones generales. ***Artículo 106.*** *Sin perjuicio de las demás disposiciones*	El presente estudio obedece al hecho de que existen especies y

aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República Mexicana en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento. *Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*	poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que pudiesen ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto. El proyecto no pretende efectuar la caza, captura o colecta de organismos silvestres, para su aprovechamiento o comercialización, además no se realizará ningún tipo de aprovechamiento de vida silvestre.

Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, en la cual se establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) que permitirá compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país para dar trazabilidad, evaluar tendencias y establecer estrategias nacionales de reducción de emisiones. Un registro de emisiones les permitirá a las empresas e industrias identificar sus fuentes de emisión con el objetivo de reducir su huella de carbono, generar oportunidades de negocio y ser más competitivos. En observancia de la citada Ley, se ha vinculado el proyecto con las disposiciones legales siguientes:

LEGISLACION Ley General de Cambio Climático	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 28. La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos: (…) IV. Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos; (…)	Como se observa en dicha disposición legal, corresponde a una atribución y obligación a cargo de las autoridades en el ámbito de su competencia, siendo éstas las competentes para ejecutar las acciones necesarias para la política nacional de adaptación frente al cambio climático, por cuanto hace a ecosistemas y biodiversidad.	No obstante, lo anterior, el proyecto implementará las mejores prácticas y equipos de trabajo con tecnología limpia que minimice las emisiones de gases a la atmósfera.
Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes: I. Reducción de emisiones en la	En relación a este artículo 34, el presente proyecto se vincula con las fracciones III y VI. III. Reducción de emisiones y captura de carbono en el sector de agricultura, bosques y otros usos del suelo y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad: a) Mantener e incrementar los sumideros de carbono.	En la extracción de material petreo se generarán emisiones de gases de efecto invernadero, por la utilización de maquinaria con motores a diésel; para la reducción de emisiones de gases a la atmósfera, se implementarán las medidas establecidas en el Capítulo IV de esta manifestación de impacto ambiental y se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria para reducir las emisiones de gases, de este modo,

generación y uso de energía. II. Reducción de emisiones en el Sector Transporte. III. Reducción de emisiones y captura de carbono en el sector de agricultura, bosques y otros usos del suelo y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad. IV. Reducción de emisiones en el sector residuos. V. Reducción de emisiones en el Sector de Procesos Industriales. VI. Educación y cambios de patrones de conducta, consumo y producción.	b) Frenar y revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales y ampliar las áreas de cobertura vegetal y el contenido de carbono orgánico en los suelos, aplicando prácticas de manejo sustentable en terrenos ganaderos y cultivos agrícolas. d) Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral. VI. Educación y cambios de patrones de conducta, consumo y producción: a) Instrumentar programas que creen conciencia del impacto en generación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en patrones de producción y consumo. VI. Educación y cambios de patrones de conducta, consumo y producción: a) Instrumentar programas que creen conciencia del impacto en generación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en patrones de producción y consumo.	se contribuirá a reducir emisiones de gases a la atmósfera por el uso de hidrocarburos. En la etapa de abandono se estará realizando acciones de restauración ecológica, sembrando especies de flora nativa que funcionará como sumideros de carbono. No se afectará a las colindancias del proyecto por lo que se mantendrá su vegetación y usos antrópicos, se realizará restauración ecológica de las áreas del proyecto que se vayan dejando de utilizar, a fin de recuperar su función como sumideros de carbono. Durante la ejecución del proyecto se concientizará al personal, induciéndoles una cultura ecológica mediante pláticas de capacitación ambiental, para evitar que generen emisiones de gases a la atmósfera que contribuyan al cambio climático
Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	Este artículo, se vincula con el proyecto, ya que en su ejecución se generarán emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero por la operación de motores de combustión interna pertenecientes al uso de maquinaria, generación que será de forma intermitente acorde a las jornadas de trabajo	Considerando las emisiones que se pudieran generar, serán reportadas ante la autoridad.

Reglamentos.

III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto ambiental.

El Reglamento en cita se vincula con el proyecto, en cuanto a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, así como a la prevención del deterioro ambiental que podría ser ocasionado por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas. Por lo que, se tiene lo siguiente:

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
Artículo 5.-Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán	Al **proyecto** le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores,	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente

previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **A) HIDRÁULICAS:** **IX.** Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales; **X.** Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales; **R)** OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, **RÍOS**, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: **II.** Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.	porque se trata de una actividad minera en una zona serrana cerca. Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la operación y mantenimiento de las cuatro minas, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de la MIA-P.	(SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado de la LGEEPA. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.
Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. *La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.* *La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el* ***Diario Oficial de la Federación*** *y en la Gaceta Ecológica.*	Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se está presentando la manifestación de impacto ambiental en modalidad Particular. Y que para la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental se presenta los anexos solicitados.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado del reglamento de la LGEEPA. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental. En cumplimiento al reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental se presenta ésta manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular para su evaluación y resolución respectiva.
Artículo 10.- *Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:* ***II.*** *Particular.*		
Artículo 17.- *El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:* ***I.*** *La manifestación de impacto ambiental;* ***II****. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y* ***III.*** *Una copia sellada de la constancia del pago de*		

derechos correspondientes.		
"Artículo 44. Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar: ***A)*** *Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;* ***II.*** *La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y* ***A)*** *En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*		El proyecto se ajusta a los artículos en cita, en virtud de la presente Manifestación de Impacto Ambiental para ser evaluada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y obtener la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.

III.3.2.2. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Este reglamento se vincula con el proyecto en cuanto a la identificación, y manejo integral de los residuos peligrosos en sus diferentes etapas de desarrollo del proyecto como son la etapa de preparación, operación y mantenimiento y abandono.

De la Identificación de Residuos Peligrosos, se establece lo siguiente:

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: **I.** Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; **II.** Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: **a)** Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y	Al **proyecto** le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto al manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y líquidos sanitarios y tratarse de una actividad del sector minero, así como los peligrosos que se generen en el proyecto.	Para el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Reglamento respecto a los residuos peligrosos, los promoventes dispondrán de un almacén temporal conforme a lo estipulado aquí, así como recipientes metálicos dentro del almacén de los sitios mineros y clasificados por tipo de residuo peligroso generado (grasas y aceites gastados, estopas y trapos impregnadas con grasas y aceites, baterías usadas, etc.), los cuales serán enviados a empresas autorizadas para el manejo y disposición final de éste tipo de residuos. Además, se dará de alta

que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y **b)** Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y **III.** Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.		como generador de residuos peligrosos conforme a lo señalado en el presente reglamento una vez iniciada su operación. Además contará con la bitácora correspondiente de entradas y salidas de residuos peligrosos generados y con personal capacitado para el manejo del almacén temporal de residuos peligrosos.
Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: **I.** Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; d) Cuando se almacenan residuos líquidos,		

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

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

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

ARTICULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. **Artículo 12.** Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:	El presente estudio obedece al hecho de que existen especies y poblaciones que se Distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impacto sobre la vida silvestre, que pudiese ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en los capítulos V y VI de la presente manifestación de impacto ambiental.
Hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre. **Artículo 70.** Para los efectos del artículo 63 de la Ley, el Acuerdo Secretarial por el que se establezca el hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre se publicará en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas. Cuando se establezca un hábitat crítico y se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de su establecimiento, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus	El área del proyecto no ha sido declarada como habitad crítico por la SEMARNAT, ni publicada en el diario oficial de la Federación.

titulares a los planes de recuperación previstos en el Acuerdo Secretarial del hábitat crítico de que se trate. Las áreas establecidas como hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada. Para el cumplimiento de las metas establecidas en el Acuerdo Secretarial correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona establecida como hábitat crítico, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.	

Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

El Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones tiene por objeto regular los establecimientos sujetos a reporte por la generación de gases de efecto invernadero, dichos establecimientos quedan definidos en el presente reglamento como sigue.

LEGISLACION **Reglamento de la Ley General de Cambio Climático**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 2. Para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como las siguientes: (…) VI. Establecimiento Sujeto a Reporte: El conjunto de Fuentes Fijas y Móviles con las cuales se desarrolla una actividad productiva, comercial o de servicios, cuya operación genere Emisiones Directas o Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. Las expresiones "fuentes que deberán reportar" y "fuentes sujetas a reporte" a que se refieren los artículos 87 y 88 de la Ley, se entenderán como Establecimientos Sujetos a Reporte;	El proyecto debe cumplir con este reglamento porque su operación involucra el uso de maquinaria pesada y vehículos que emiten gases y compuestos de efecto invernadero. Al estar dentro de las actividades industriales sujetas a regulación, el proyecto debe integrarse al Registro Nacional de Emisiones, proporcionando información detallada sobre sus emisiones y demostrando su compromiso con la transparencia y la responsabilidad ambiental.	Para el proyecto se estará calculando y reportando sus emisiones de gases a la atmósfera y se estará implementando las mejores prácticas y equipos de trabajo con tecnología limpia que minimice las emisiones de gases a la atmósfera.
Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley, se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: **III.** Sector Industrial: **e.** Subsector industria minera	El proyecto de explotación de materiales pétreos califica como una actividad industrial que utiliza maquinaria pesada, la cual es una fuente significativa de emisiones de gases de efecto invernadero. Dado que las emisiones del proyecto pueden superar los umbrales establecidos, el promovente está obligado a registrarse y reportar sus emisiones anuales al Registro Nacional de Emisiones, cumpliendo con los requisitos legales para la gestión de emisiones.	
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos	Para cumplir con este artículo, el proyecto debe llevar un inventario	

Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: III. Sector Industrial: **e.** Subsector industria minera: e.1 Minería de minerales metálicos. Las actividades agrupadas a los sectores transporte, agropecuario, residuos y de comercio y servicios a que se refieren las fracciones II, IV, V y VI del presente artículo, calcularán y reportarán sus Emisiones considerando todas las instalaciones, sucursales, locales, lugares donde se almacenen mercancías y en general cualquier local, instalación o sitio que utilicen para el desempeño de sus actividades. Las actividades previstas en las fracciones I y III del presente artículo calcularán y reportarán sus Emisiones Directas o Indirectas por instalación. La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación podrá definir aspectos técnicos que permitan identificar a detalle las actividades específicas que, conforme al presente artículo, se consideran como Establecimientos Sujetos a Reporte, aun cuando, conforme a otras disposiciones jurídicas, no estén obligadas a proporcionar información sobre sus Emisiones o descargas a través de la Cédula de Operación Anual ante la Secretaría, pero que en su realización emitan, de manera directa o indirecta, Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.	detallado de todas las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de sus actividades. Esto incluye el seguimiento y registro de las emisiones generadas por la maquinaria utilizada en la extracción y transporte de materiales pétreos. Además, el proyecto debe presentar reportes anuales al Registro Nacional de Emisiones, asegurando que se mantenga un registro preciso y actualizado de su huella de carbono, y demostrar así su compromiso con la mitigación del cambio climático.	

Reglamento De La Ley De Aguas Nacionales.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994
Última reforma publicada DOF 29 de agosto de 2002.

ARTICULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ARTÍCULO 1o.- *El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.*	El proyecto se sujetará a los lineamientos establecidos en los artículos 1, 29 y 30 para obtener el título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para aprovechamiento y observar sus lineamientos que dicta dicha dependencia.

ARTÍCULO 29.- *Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.*	
ARTÍCULO 30.- *Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".*	

Programas de Ordenamiento Ecológico (general del territorio, regional, local y marino)

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO (D.O.F 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012).

El proyecto se encuentra en la siguiente región ecológica y unidad ambiental biofísica.

REGIÓN ECOLÓGICA: 18.6, Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.
Localización: Costa norte de Sinaloa
Superficie en km²: 32. 17,424.36
Población Total: 1,966,343 hab.
Población Indígena: Mayo- Yaqui

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.
escenario al 2033:	Inestable a crítico.
Política Ambiental:	Restauracion y aprovechamiento sustentable.
Prioridad de Atención	Media.

UBA	Rectores del	Coadyuvantes del	Asociados del desarrollo	Otros sectores	Estrategias sectoriales

	desarrollo	desarrollo		de interés	
32	Agricultura-industria	Ganadería	Desarrollo social.	CFE	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias UBA 12		
Grupo I. Dirigidas a lograr sustentabilidad ambiental del Territorio		**VINCULACIÓN**
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No es un proyecto de aprovechamiento.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es un proyecto de aprovechamiento.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No existe una vinculación.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No existe una vinculación.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	No es un proyecto de aprovechamiento.
C) Protección de los recursos naturales	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia.
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia.
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, ya que el proyecto **"Explotación de Materiales Pétreos en el Cauce del río Fuerte".** La afectación con esta obra será en el orden de 39,810.55 m2 de superficie de manera permanente.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		**VINCULACIÓN**

E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, ya que el proyecto **"Explotación de Materiales Pétreos en el Cauce del río Fuerte".** La afectación con esta obra será en el orden de 39,810.55 m2 de superficie de manera permanente.
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Es un Proyecto generador de servicios y empleos.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de Pobreza.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		**VINCULACIÓN**
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia.



Imagen II.1.- Ubicación del sitio del proyecto respecto a la UAB 12 Pie de la Sierra Sinaloense Centro.

III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

El proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida.

Con base a lo anterior y porque las obras contempladas en el proyecto no colindan ni se ubican dentro del área de influencia de ningún predio establecido con la categoría de ANP, no son aplicables las disposiciones estipuladas en el Título Segundo de la LGEEPA y del Reglamento en la materia.

Regiones Prioritarias establecidas por la CONABIO.

- ***Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)***.

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria.

- ***Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).***

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria.

- ***Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).***

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se localiza dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

- **Regiones Marinas Prioritarias (RMP).**

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de alguna Región Marina Prioritaria.

- ***Sitios RAMSAR*** *(Llamados así por la ciudad Iraní donde fue firmada la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", también llamada "Convención sobre los Humedales" o "Convención de Ramsar".*

El área de ubicación del proyecto no se encuentra dentro del ningún sitio RAMSAR.

Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación, se hace un análisis de la normatividad ambiental aplicable al proyecto que nos ocupa:

En cuanto a Normas Oficiales Mexicanas de carácter ambiental, el proyecto se relaciona con las siguientes:

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
NOM-001-SEMARNAT-2021	Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	El proyecto evitará las descargas sanitarias de sanitarios portátiles a los arroyos de la zona, estas serán retiradas del sitio por una empresa del ramo sanitario, misma que les dará su mantenimiento.
NOM-041-SEMARNAT -2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible	Se realizará un mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo a emplear con la finalidad de cumplir con la normatividad. También se vigilará los niveles de emisiones por la maquinaria empleada, durante la ejecución del proyecto.
NOM-045- SEMARNAT -2017	Protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características	
NOM-024- SSA1-1993	Establece el criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales	El área donde se ubica el proyecto es rural, con muy baja densidad poblacional, cuyas incidencias de contaminación al aire se prevé

	(PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente como medida de protección.	en baja escala y de manera temporal en la jornada de trabajo. Se efectuará riegos a fin de mitigar polvos, en las áreas que sea necesario y susceptible de ello. En el caso de ocurrir vientos fuertes, se suspenderán momentáneamente los trabajos, a fin de prevenir el incremento de la dispersión de polvos por el viento. Los vehículos que transporten el material mineral dentro del área del proyecto y al exterior de éste, serán cubiertos con lona, para minimizar la dispersión de polvos durante el trayecto.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	Esta norma aplica para los residuos del tipo aceites lubricantes gastados cuando se realice cambio de aceite a la maquinaria y equipos; también se estarán generando estopas y trapos impregnados con grasas y aceites y, envases del aceite lubricante. Los residuos peligrosos que se generen serán recolectados de las áreas de trabajo diariamente y almacenados en el contenedor de residuos peligrosos del vehículo orquesta y al final de la jornada del día, serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos del proyecto, en donde temporalmente serán almacenados en recipientes rotulados y herméticos que impidan el escape del residuo y siendo etiquetados. Posteriormente, se contratará los servicios de una empresa especializada en manejo de residuos peligrosos y autorizada por SEMARNAT, para que retire los residuos peligrosos y les dé disposición final donde tenga autorizado.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores	Se realizar el mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo utilizados. Se dotará al personal que labore en el proyecto, de equipo de protección contra el ruido. Se instrumentará un programa que limite a un mínimo la exposición del personal a niveles sonoros continuos, que puedan afectar su salud.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo	En el sitio que ocupará el proyecto no ocurren especies de flora y fauna silvestres listadas en esta norma. Por otro lado, se ahuyentará a los ejemplares de fauna que de manera ocasional se acerquen al área del proyecto y sobre todo de aquellos que encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas acciones serán previas al inicio de cada jornada de trabajo.
NOM-138-SEMARNAT/SS 2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y especificaciones para caracterización y remediación.	Esto se podría presentar ya que la maquinaria a utilizar podría ocasionar derrames accidentales, por lo que se aplicarán las medidas de remediación correspondientes y

		especificadas en la presente norma. Por otra parte, en caso de derrames, se procederá a la limpieza y restauración de los suelos contaminados, contratando para ello a alguna empresa autorizada que opere de acuerdo a lo establecido por la normatividad.

Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio de intervención del Proyecto y/o su zona de influencia.

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto “Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte”, así como su zona de influencia, no incide directamente en localidades con población indígena. El área de intervención se localiza sobre el cauce del Río Fuerte, aproximadamente a 1,900 metros aguas arriba de la localidad de La Palma, municipio de El Fuerte, estado de Sinaloa, y corresponde exclusivamente al polígono destinado para el aprovechamiento de material pétreo. En consecuencia, no se identifican localidades con población indígena dentro de la superficie de intervención directa del proyecto, ni se prevén afectaciones directas sobre asentamientos o comunidades indígenas como resultado de las actividades de extracción, carga y acarreo del material pétreo. No obstante, durante el desarrollo del proyecto se mantendrá el respeto a los derechos y formas de organización de las comunidades que pudieran encontrarse dentro del área de influencia indirecta, en caso de identificarse su presencia mediante las fuentes oficiales correspondientes.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

Delimitación, descripción, caracterización y diagnóstico de la región o regiones ecológicas (Artículo 3 fracción XXXI de la LGEEPA) donde se pretende ubicar el Proyecto, considerando los ecosistemas que se circunscriben y los elementos del ambiente (bióticos, abióticos, económicos y sociales) que los conforman, identificando, describiendo y analizando las relaciones de interdependencia entre dichos elementos, así como las problemáticas ambientales existentes a las que se sumarán los efectos de los impactos ambientales que generarán las obras y actividades consideradas por el promovente para la realización del Proyecto.

Elementos utilizados para la delimitación de la Región o Regiones Ecológicas de acuerdo con las características y alcances del Proyecto

Criterios para delimitación

Dentro de los diferentes instrumentos de política ambiental con el que cuenta el Estado Mexicano, tenemos el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA). De acuerdo al Art. 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la evaluación de impacto ambiental es un procedimiento obligatorio para quienes realicen obras o actividades que puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites establecidos para proteger el medio ambiente, con la finalidad de prevenir este desequilibrio a través de la aplicación de medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados.

Para esto, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la principal autoridad federal en materia de impacto ambiental en México, han definido un listado de aquellas obras o actividades que previo a su ejecución requieren una autorización de su parte en materia de impacto ambiental, listado que se encuentra descrito en el Art. 28 de la LGEEPA y el Art. 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) y dentro de los cuales se considera toda infraestructura de producción acuícola, como lo es del proyecto objeto de este artículo, bajo la jurisdicción de la SEMARNAT.

De lo anterior, los Art. 30 y 31 de la LGEEPA y los Art. 9, 10 y 29 del REIA determinan que para obtener esta autorización, los interesados deberán presentar una Manifestación de Impacto Ambiental para someter a consideración de la autoridad ambiental las condiciones a las que se sujetará la realización de cada proyecto, por lo que en estos documentos se deberá presentar información técnica del proyecto, vinculación jurídica con ordenamientos ambientales vigentes, descripción del diagnóstico ambiental del sitio, identificación de los posibles impactos ambientales a presentarse durante todas las etapas de desarrollo del proyecto y la propuesta de medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados.

En estos documentos, una sección prioritaria de información para el correcto diagnóstico ambiental del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto es la delimitación del Sistema Ambiental (SA).

En sus Guías para la presentación de Manifiestos de Impacto Ambiental (SEMARNAT, 2017), SEMARNAT, describen al SA de un proyecto como un espacio geográfico descrito e integrado estructural y funcionalmente por el área del proyecto y su área de influencia, que permite identificar y evaluar las interrelaciones o interdependencias del proyecto con los ecosistemas presentes. Esto es, el SA es un área dentro de la que convergen el área del proyecto y su área de influencia pero que va más allá de los límites físicos de las obras o instalaciones (ver Figura 1).

El SA deberá delimitarse en función de la interacción que tendrán los ecosistemas y sus procesos con la implementación y desarrollo del proyecto. Dicha delimitación deberá incluir los ecosistemas en su totalidad y que tengan interacción con el proyecto, es decir no podrán cortarse salvo que la dinámica antropogénica así lo determine (SEMARNAT, 2017).

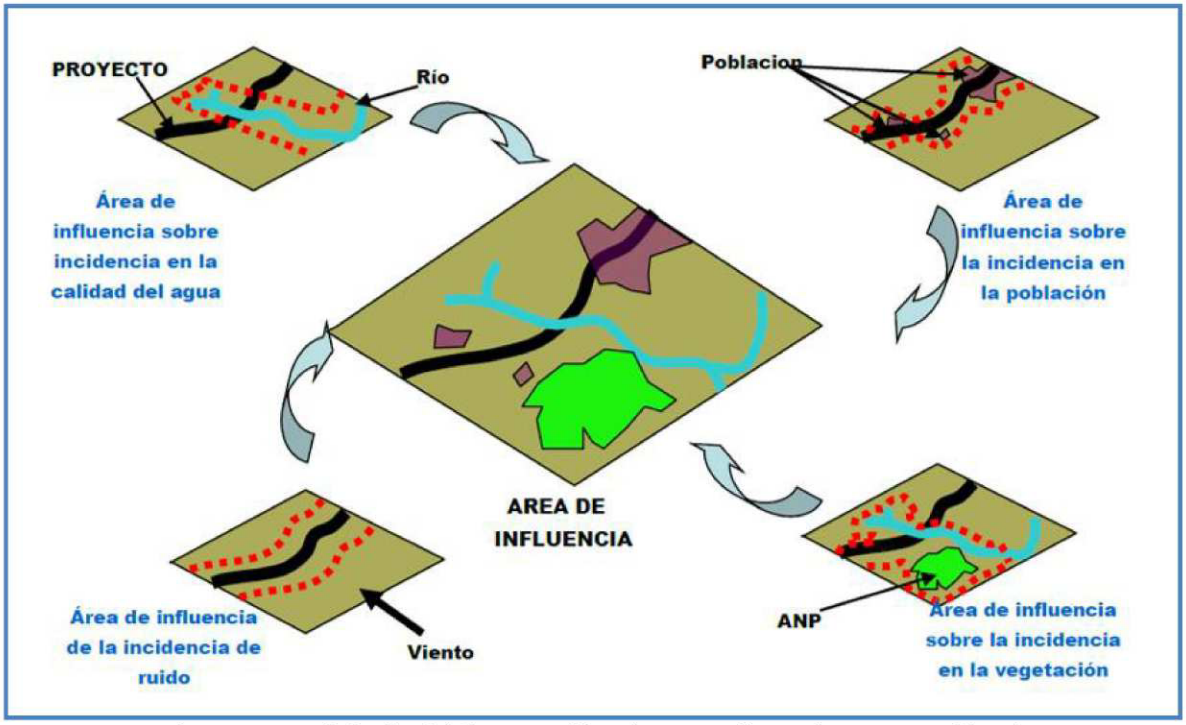


Figura III.1.- *Delimitación del Sistema Ambiental para Manifiestos de Impacto Ambiental*
Fuente: SEMARNAT, 2017.

Con la finalidad de considerar la uniformidad y continuidad de los diferentes componentes ambientales del sitio de un proyecto es fundamental definir correctamente el SA, pudiéndose delimitar considerando los siguientes criterios:

a. La regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), siempre y cuando su definición haya sido bajo el criterio de cuenca, subcuenca y microcuenca y que las mismas no sean extensas, ya que la importancia de su tamaño y correcta definición de la región

natural brinda el significado de la alteración de un factor ambiental, en función del tamaño o de la dimensión del factor ambiental en el SA.

b. Cuenca, subcuenca, **microcuenca** o nano cuenca hidrográfica forestal.

c. En el caso de que el SA no se ajuste a lo anteriormente descrito, esto en función del tipo de obra, dimensiones, etc., se deberá aclarar lo correspondiente y en lo subsecuente enlistar y justificar ampliamente los criterios de definición del SA, pudiendo ser estos:

1) Dimensiones del proyecto, tipo y distribución de las obras y actividades a desarrollar, ya sean principales, asociadas y/o provisionales y sitios para la disposición de desechos
2) Factores sociales (poblados cercanos)
3) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación, entre otros
4) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas)
5) Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran)

Con esto, la delimitación del SA de un proyecto debe llevarse a cabo de acuerdo a lineamientos de planeación ecológica existentes en el sitio y a la ubicación y amplitud del proyecto, por lo que se pueden tener múltiples criterios de delimitación que quedan a juicio del Responsable Técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental, lo que si bien se delimitan estos criterios en las guías vigentes, se abre ampliamente el abanico de consideraciones pudiéndose caer en la subjetividad o en solo considerar aquellos rubros cuyo análisis tienda más a la aprobación del proyecto.

Con base en lo anteriormente descrito y de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto se localiza dentro de la Región Ecológica 18.6 Provincia Llanura Costera del Pacífico y en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 32 “Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa”, la cual presenta una política ambiental orientada al “Aprovechamiento Sustentable y Restauración”, con prioridad de atención media. Esta unidad ambiental se caracteriza por la presencia predominante de actividades agropecuarias y acuícolas desarrolladas sobre planicies costeras con influencia hidrológica y ecosistemas asociados a cuerpos de agua y zonas inundables.

No obstante, debido a que dicha Unidad Ambiental Biofísica abarca una extensión territorial considerablemente amplia respecto a las dimensiones y alcances del proyecto, su utilización como único criterio para delimitar el Sistema Ambiental (SA) resultaría poco representativa para evaluar de manera específica las interacciones ambientales reales derivadas de la operación del proyecto.

De igual manera, la Región Hidrológica No. 10 Sinaloa, la Cuenca Río Culiacán (RH10C) y el Acuífero Río Fuerte (2501) corresponden a unidades territoriales e hidrológicas de gran amplitud espacial, dentro de las cuales los posibles impactos ambientales asociados al proyecto resultarían poco significativos en términos regionales y dificultarían una adecuada caracterización de las relaciones ecológicas y funcionales presentes en el área de influencia directa del proyecto.

Por lo anterior, para la delimitación del Sistema Ambiental se optó por aplicar el criterio señalado en el inciso b) de la Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, correspondiente a la delimitación mediante cuenca, subcuenca, microcuenca o nanocuenca hidrográfica forestal, al considerarse el criterio técnicamente más adecuado para proyectos con

interacción directa con cuerpos de agua y sistemas hidrológicos, como es el caso de la actividad de materiales petreos.

En este sentido, se adoptó como unidad de delimitación la microcuenca Charay (Codigo 10-034-28-001), debido a que esta permite integrar de manera más precisa los componentes físicos, biológicos, hidrológicos y socioeconómicos que mantienen interacción directa o indirecta con el proyecto. Dentro de esta microcuenca se encuentran representados los ecosistemas y usos de suelo predominantes en el área de influencia, incluyendo zonas agrícolas, infraestructura acuícola, vegetación halófila, canales hidráulicos, drenes y cuerpos de agua asociados al sistema hídrico regional, así como las comunidades rurales vinculadas a las actividades productivas del entorno.

Asimismo, la delimitación mediante la microcuenca Charay (Codigo 10-034-28-001) permite considerar adecuadamente la dinámica hidrológica regional, particularmente los procesos de captación, conducción, recambio y descarga de agua utilizados para la operación del proyecto, así como la conectividad funcional existente entre los diferentes elementos ambientales presentes en el entorno del proyecto.

Superficie de la Región Ecológica

Con base en lo anterior, el Sistema Ambiental delimitado para el presente estudio comprende una superficie aproximada de 104,454,364.15 M^2, considerada suficiente y técnicamente representativa para evaluar las condiciones ambientales regionales y los posibles efectos derivados de la operación del proyecto

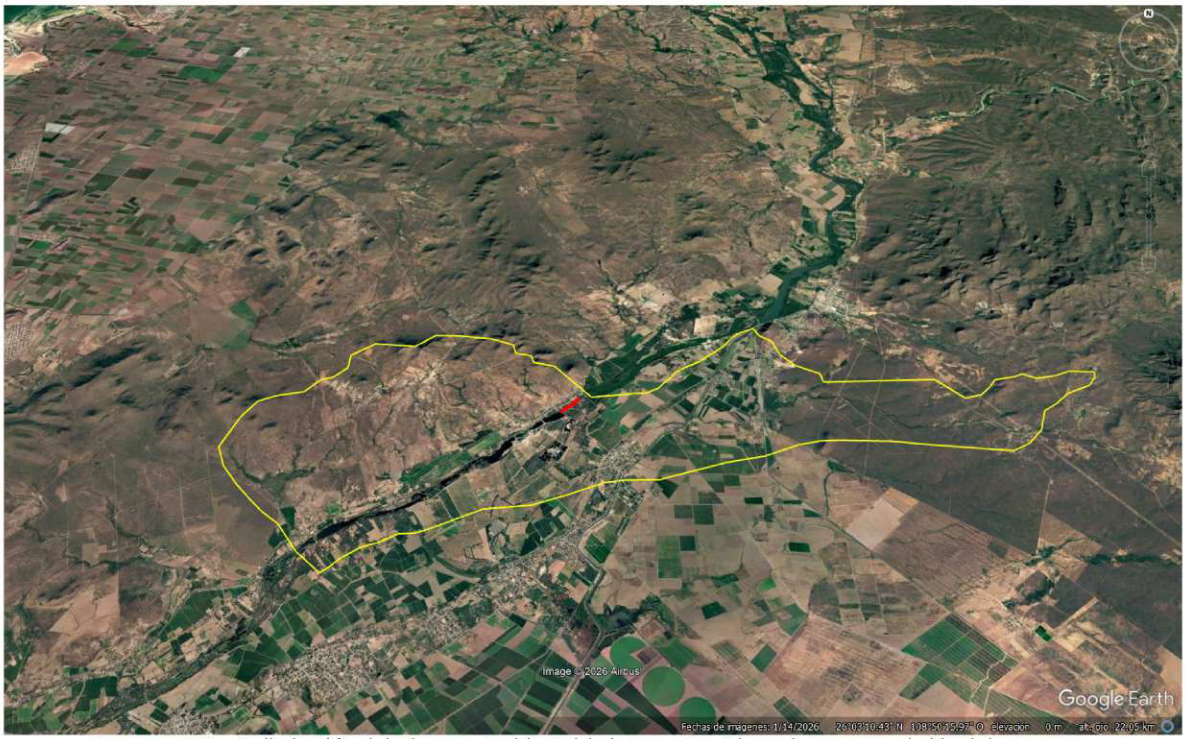


Imagen III.2.- Delimitación del Sistema Ambiental (microcuenca Charay) respecto el sitio del proyecto.

Se anexa el cuadro de construcción correspondiente a la delimitación del Sistema Ambiental (SA), integrado por sus vértices y coordenadas en proyección UTM, Datum WGS 84, Zona 12R, mismo que se presenta en el Anexo Digital III del presente estudio.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN SISTEMA AMBIENTAL (SA) MICROCUENCA CHARAY					
V	X	Y	V	X	Y
1	723320.1894	2882904.0525	52	706017.1147	2879734.4517
2	726669.9123	2883071.9671	53	705843.3831	2880099.8070
3	727411.6151	2882315.2791	54	706075.8505	2880906.0358
4	727924.1322	2882461.3141	55	706174.2528	2881246.8449
5	728275.0049	2882805.3554	56	706520.3701	2881870.6081
6	728489.6560	2883089.5239	57	707040.6671	2882106.4011
7	729092.7962	2883221.7708	58	707802.9231	2882274.1920
8	729383.5523	2883350.2529	59	708206.7152	2882775.8291
9	729758.9349	2883171.3092	60	708537.2549	2882876.3590
10	730396.2949	2883305.7677	61	708926.3180	2883297.7727
11	730823.4906	2883494.6481	62	708911.8410	2883832.1692
12	731588.9203	2883473.7521	63	709204.5256	2884055.6057
13	731502.5469	2883218.4824	64	709591.9592	2884351.5798
14	731265.8051	2882909.9746	65	710846.9673	2884253.8457
15	730518.0600	2882568.5370	66	711430.6836	2884763.5469
16	730032.8104	2882134.0194	67	712178.8048	2884750.0057
17	729611.2139	2881850.3563	68	713209.6561	2884619.7526
18	729293.2759	2881096.6231	69	713889.3928	2884368.5054
19	728812.7166	2880589.1657	70	713986.4574	2884006.0269
20	728281.5681	2880298.4527	71	714473.2729	2883889.8565
21	725775.7	2880503.5	72	714565.5	2883601.0

	585	638		976	677
22	724963.2111	2880597.7369	73	715201.5445	2883457.4938
23	723936.3886	2880605.1215	74	716359.4677	2882170.3347
24	723423.0585	2880608.5699	75	716786.8420	2882238.8593
25	722875.4721	2880573.3171	76	716975.8381	2882251.0202
26	722261.9942	2880423.8290	77	717281.3784	2882294.3400
27	721263.3881	2879993.0672	78	717563.2155	2882336.3870
28	720143.4958	2879737.7520	79	717964.7710	2882362.2277
29	718278.2147	2879104.5063	80	718354.1802	2882576.8160
30	717326.7180	2879080.0416	81	718551.5267	2882826.8674
31	716747.3632	2878969.5279	82	718751.9216	2883029.5446
32	715748.7742	2878538.5699	83	718903.5501	2883252.7431
33	714818.4196	2878185.5064	84	719152.8510	2883434.6579
34	713509.0145	2878028.0631	85	719518.5536	2883647.9774
35	712904.9253	2877732.7432	86	719677.7800	2883753.1170
36	712230.1200	2877396.1333	87	719699.9504	2883778.2037
37	711801.4846	2877221.8395	88	720127.3459	2884137.7063
38	711363.4555	2877193.6826	89	720441.3555	2884418.9324
39	710868.7772	2876905.4084	90	720615.0245	2884667.2125
40	710474.3856	2876770.0688	91	720724.0755	2884816.6945
41	709984.4098	2876408.6065	92	720903.8278	2884970.4770
42	709745.2764	2876136.7613	93	721156.0332	2885105.2658
43	709550.2359	2875969.9386	94	721340.4618	2885188.3716
44	708821.9273	2876595.1611	95	721435.7585	2885211.3718
45	708138.8080	2877472.9606	96	721580.3700	2884906.3129

46	707596.3990	2877880.5776	97	721707.0668	2884820.8393
47	707203.3694	2878260.7932	98	721929.9315	2884670.5789
48	706823.6032	2878646.1382	99	722143.1990	2884059.5924
49	706690.6008	2878781.0535	100	722553.8030	2883593.2005
50	706291.1428	2879265.3016	101	723253.4472	2883258.4330
51	706170.7816	2879411.0955	102	723320.1894	2882904.0525
SUPERFICIE = 104,454,364.15 M^2					

Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas

Delimitación del Área de Estudio.

El área de estudio para el proyecto “Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte” se delimitó considerando las características físicas, ambientales y socioeconómicas del sitio donde se desarrollarán las actividades, así como la posible área de influencia de los impactos ambientales derivados de la extracción, carga y acarreo del material pétreo. El proyecto se localiza sobre el cauce del Río Fuerte, aproximadamente a 1,900 metros aguas arriba de la localidad de La Palma, municipio de El Fuerte, estado de Sinaloa, y comprende una superficie de 39,810.55 m² (3.9811 ha), con una longitud de 740.65 metros correspondiente al eje del área de aprovechamiento. Para la delimitación del área de estudio se consideraron como elementos principales el polígono autorizado para la extracción, las características y dinámica del cauce, las áreas colindantes, los accesos existentes y las zonas que pudieran presentar alguna interacción con las actividades del proyecto. Asimismo, se consideró la conectividad hidráulica del Río Fuerte, particularmente en sentido aguas arriba y aguas abajo, debido a que cualquier modificación puntual derivada de las actividades de extracción podría tener una relación con la dinámica del cauce. El área de estudio constituye, por tanto, el espacio de referencia para la caracterización de las condiciones actuales del medio abiótico, biótico y socioeconómico, así como para la identificación, evaluación y establecimiento de las medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales asociados al proyecto. La delimitación definitiva se presenta en la cartografía temática correspondiente, mediante la ubicación del polígono del proyecto, sus coordenadas geográficas, vías de acceso, cauce del Río Fuerte y principales elementos ambientales y sociales presentes en su entorno.

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

El proyecto contempla una superficie total de 39,810.55 m² y una longitud de 740.65 metros correspondiente al eje del área de aprovechamiento. Dentro de esta superficie se realizará la

extracción de un volumen total estimado de 98,303.21 m³ de material pétreo en greña, mediante siete etapas de extracción, programadas para desarrollarse de manera gradual, considerando una etapa por año. Las actividades principales comprenden la delimitación y señalización del área de trabajo, preparación y acondicionamiento puntual del sitio, extracción mecánica del material pétreo, carga, acarreo y retiro del material aprovechable, así como las actividades de mantenimiento y operación de la maquinaria y vehículos utilizados. Como actividades asociadas se consideran el acceso y circulación temporal de maquinaria y vehículos, abastecimiento de combustible, mantenimiento preventivo de equipos y manejo de los residuos generados durante la operación. El proyecto no contempla la construcción de edificaciones, infraestructura hidráulica ni instalaciones permanentes, por lo que las obras provisionales se limitarán, en su caso, a elementos temporales de señalización, delimitación y seguridad requeridos para el desarrollo de las actividades, mismos que serán retirados al concluir las operaciones. En cuanto a los residuos, se implementará un manejo diferenciado de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos que pudieran generarse. Los residuos sólidos urbanos serán depositados temporalmente en recipientes cerrados y posteriormente trasladados al sistema de recolección o sitio autorizado correspondiente; los residuos de manejo especial, tales como llantas, piezas metálicas y materiales derivados del mantenimiento, serán separados para su reutilización, reciclaje o disposición mediante prestadores autorizados; mientras que los residuos peligrosos, como aceites lubricantes usados, filtros, grasas y materiales impregnados con hidrocarburos, serán almacenados temporalmente en condiciones adecuadas y entregados a empresas autorizadas para su manejo y disposición final. No se contempla un sitio de disposición de residuos dentro del cauce del Río Fuerte ni dentro del polígono de extracción, evitando cualquier depósito directo de residuos o materiales ajenos al cauce. Asimismo, no se realizarán actividades de lavado, trituración o beneficio húmedo del material pétreo que impliquen la generación de aguas residuales de proceso. Al concluir cada etapa y, particularmente, al término de la vida útil del proyecto, se retirará la maquinaria, equipo, materiales y residuos, dejando el área libre de elementos ajenos a las condiciones naturales del cauce.

b) Factores sociales (poblados cercanos).

Los pobladosmas cercanos al siitio del proyecto son: La Palma, Charay, Campo Seco, Pochotal y Huepaco.

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

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

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

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

La morfología dominante está constituida por un relieve ondulado formado durante la actividad del Cretácico y del Terciario, correspondientes a las Eras Geológicas del Mesozoico y del Cenozoico.
Mesozoico. - Era que inicia hace 245 millones de años (MA) y finaliza en 65 Ma antes del presente, con una duración de 180 Ma. Comprende los sistemas Triásico, Jurásico y Cretácico. Fue precedido por el Paleozoico y seguido por el Cenozoico.

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

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

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

Características geológicas del municipio de El Fuerte, correspondiente al proyecto son:

Geología	Periodo	Roca	Sitios de interés
	Cuaternario (31.22%), Oligoceno-Mioceno-Terciario (22.96%), Neógeno (18.18%), Cretácico (11.38%), No aplica (6.83%), Paleógeno (3.58%) y Jurasico (3.06%).	Ígnea extrusiva: Toba ácida volcánica ácida (16.73%), volcanoclástico (5.99%), andesita-brecha volcánica intermedia (4.56%), brecha volcánica intermedia (2.65%), basalto (0.55%), andesita (0.47%), traquita (0.46%), riolita-toba ácida (0.18%), basaltobrecha volcánica básica (0.10%), brecha volcánica ácida (0.04%), toba ácida (0.02%). Ígnea Intrusiva: granodiorita (6.03%), gabro (0.03%). Sedimentaria: areniscaconglomerado-limolita (11.52%), arenisca-conglomerado (10.48%), conglomerado (1.73%), arenisca (1.63%), caliza-lutita (0.78%). Metamórfica: pizarra-filita (3.54%), metavolcánica (3.06%), complejo metamórfico (2.92%), gneis (0.19%), esquisto (0.07%). Suelo: aluvial (23.48%).	Banco de material: grava, mampostería y agregados.

Nota: el porcentaje faltante corresponde a Zona Urbana con (0.35%) y Cuerpos de Agua con (2.44%).

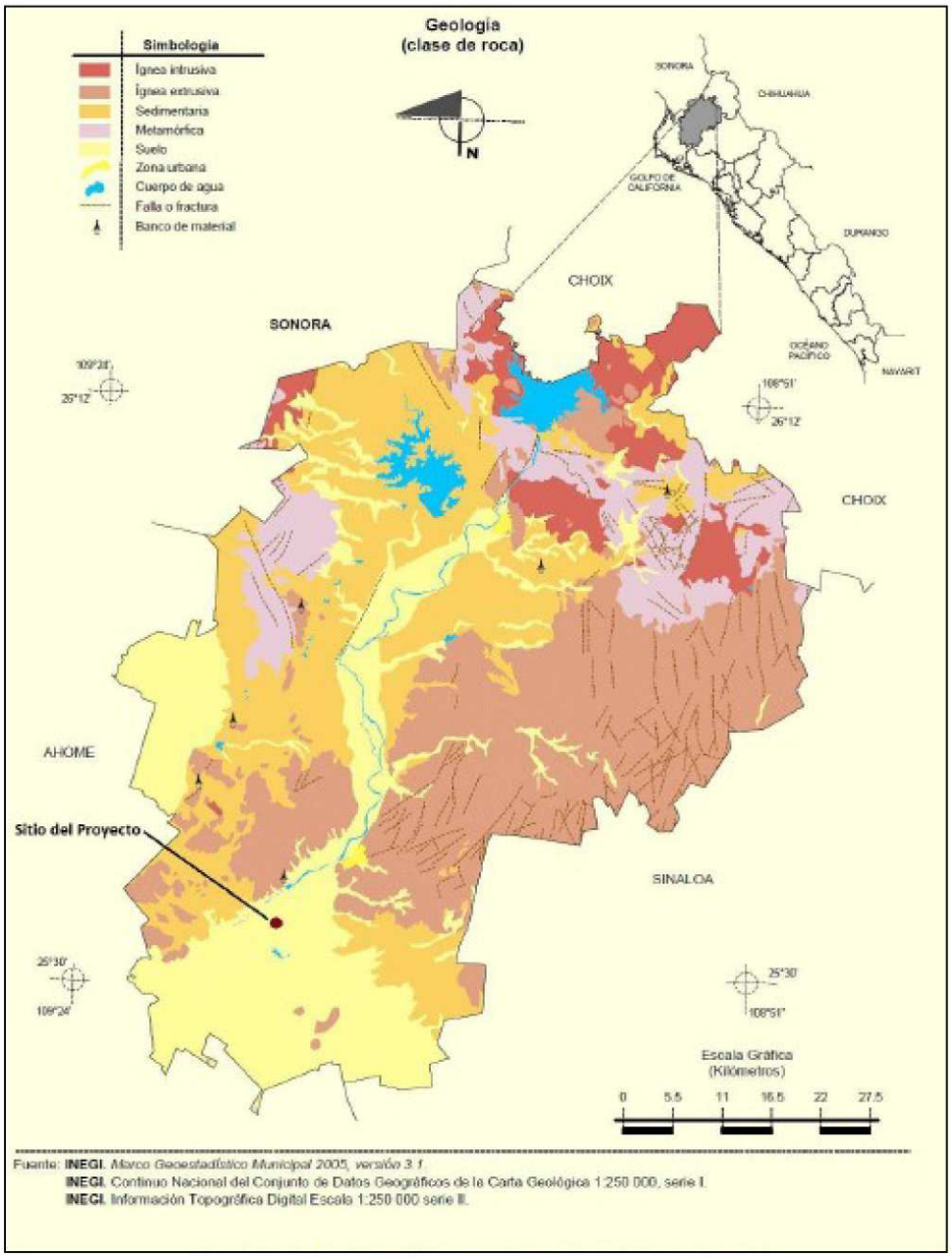


Imagen III.3.- Geología del municipio de El fuerte. INEGI.

La geología de la zona del proyecto muestra formaciones rocosas de tipo Metamórfica y Sedimentaria. Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas:

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

Dadas las características litológicas de la zona de estudio, constituidas por rocas sedimentarias de areniscas no cementadas se puede considerar que en el predio existe buena porosidad y

permeabilidad, no obstante esto sólo sucede hacia el mantenimiento del ciclo hidrológico, ya que el sitio se encuentra en una zona de material no consolidado con posibilidades de recarga, la distribución de esta zona se encuentra en la faja litoral y depósitos fluviales de la zona costera en los Estados de Sinaloa y parte Norte de Nayarit.

La región corresponde a la provincia fisiográfica Llanura Costera de Sinaloa (Álvarez, Jr. 1961) o Planicie Costera de Sonora y Sinaloa (Raisz, 1964); forma parte de lo que Allison (1964) denominó Pacific Coastal Plain Province y López-Ramos (1974) llamó Planicie Costera del Pacífico, y en particular como Unidad Geomorfológica-Tectónica de la Planicie Terciario-Cuaternaria de Sinaloa. Es la Unidad Tectónica Cuenca de Sonora propuesta por Álvarez, Jr. (1949), donde afloran rocas sedimentarias del Cámbrico medio al Cretácico superior y las líneas estructurales están orientadas al noroeste (Álvarez Jr., 1949; Gutiérrez-Estrada, 1976); la zona es penesísmica, con sismos poco frecuentes.

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

El terreno del municipio es ligeramente ondulado en la parte sur, donde se ubican los valles agrícolas. De su parte centro hacia al Norte, se levanta el perfil del terreno de lomeríos hasta formar las sierras de San Pablo, Gocopiro, La Tasajera, Sanabari y la Sierra de Alamos, asi como los cerros de Camayeca y Santa Ana.

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

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

Sistemas de topoformas del municipio de El Fuerte:
Lomerío con valles (31.74%), Llanura aluvial (15.91%), Sierra alta (12.47%), Llanura costera con lomerío (9.92%), Lomerío con llanuras (7.53%), Llanura costera (6.83%), Llanura deltaica (5.50%), Sierra alta con cañones (3.33%), Valle abierto de montaña con lomerío (2.37%), Sierra baja de laderas escarpadas (1.72%), Sierra baja (0.87%), Lomerío típico (0.53%), Sierra baja de laderas tendidas (0.16%), Llanura costera con ciénagas salina (0.06%).

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

La superficie estatal forma parte de las provincias: Sierra Madre Occidental y Llanura Costera del Pacifico.

La conformación del relieve está dividido en dos grandes zonas, el oriente por una sierra que va desde el norte de la entidad hasta el sur, y el sur oriente, donde hay un cañón al lado no por occidental y sur occidental; también se han desarrollado los maridos.

Existe una llanura que se encuentra a todo lo largo del Estado, ahí se encuentra la isla Altamura e Isla San Ignacio, así como cuerpos de agua uno de ellos es el caimánero.

La superficie municipal (el fuerte) forma parte de las provincias: Sierra madre occidental (59.25%), Llanura costera del pacífico (40.75%).

Dentro del sistema ambiental la orografía es ondulada con cerros de hasta los 255 msnm. Y aparte en el predio las elevaciones van de 17 a 24 msnm.

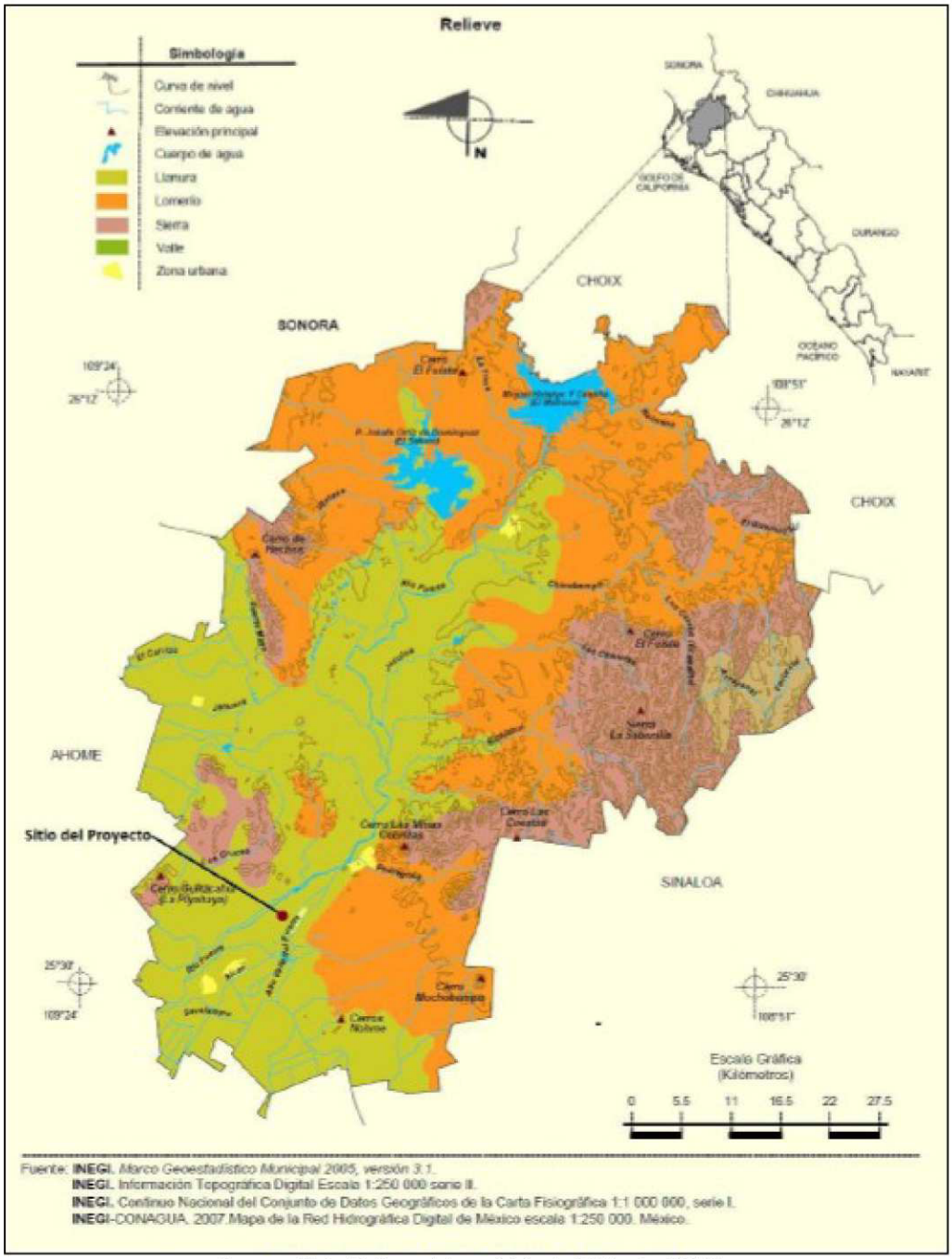


Imagen III.4.- Relieve del municipio de El Fuerte. INEGI.

• **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección a)**

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

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

El área de estudio se encuentra en la zona “C” de la República Mexicana correspondiéndole el nivel II al III, que se define como “muy débil a ligero” es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

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



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

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

El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, ya que se implementará el Programa de Reducción y Reciclado de Residuos Sólidos.

Caracterización Y Análisis Del Sistema Ambiental.

SISTEMA AMBIENTAL (SA). - El principal componente ambiental del SA donde influye el proyecto es el Rio Fuerte, cuerpo de agua donde se encuentra el proyecto. Es la fuente de vida y del desarrollo de todo el norte de Sinaloa. Nace en Chihuahua y hace un recorrido de más de seiscientos kilómetros alimentando tres presas que controlan sus aguas para irrigar miles de hectáreas creando la zona agrícola más rica del campo sinaloense. En el municipio hay dos presas q ue son un atractivo muy importante: La Miguel Hidalgo y la Josefa Ortiz de Domínguez. La vegetación dentro del Sistema Ambiental corresponde al de tipo Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaule (VSa/MSC), agricultura de temporal anual, agricultura de riego anual, pastizal cultivado, matorral

Sarcocaule, Cuerpo de agua, Bosque de galería y Asentamientos humanos, tal y como se observa en la siguiente imagen:



Imagen III.5.- Uso del Suelo y Vegetación (Serie VII INEGI 2018).

La fauna de la zona, presenta una perturbación media por la presencia de actividades antropogénicas, razón por la cual no es posible localizar alguna comunidad faunística definida en el área.

Aspectos Abióticos.
a) Clima.

Los climas dominantes en el municipio de El Fuerte son los siguientes:

Seco muy cálido y cálido (41.26%), semiseco muy cálido y cálido (32.26%), muy seco muy cálido y cálido (13.68%), cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor húmedad (11.05%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano de menor húmedad (1.05%) y seco semicálido (0.70%).

En el sitio del proyecto según INEGI el clima dominante es seco muy cálido y cálido, como se muestra en la imagen siguiente:

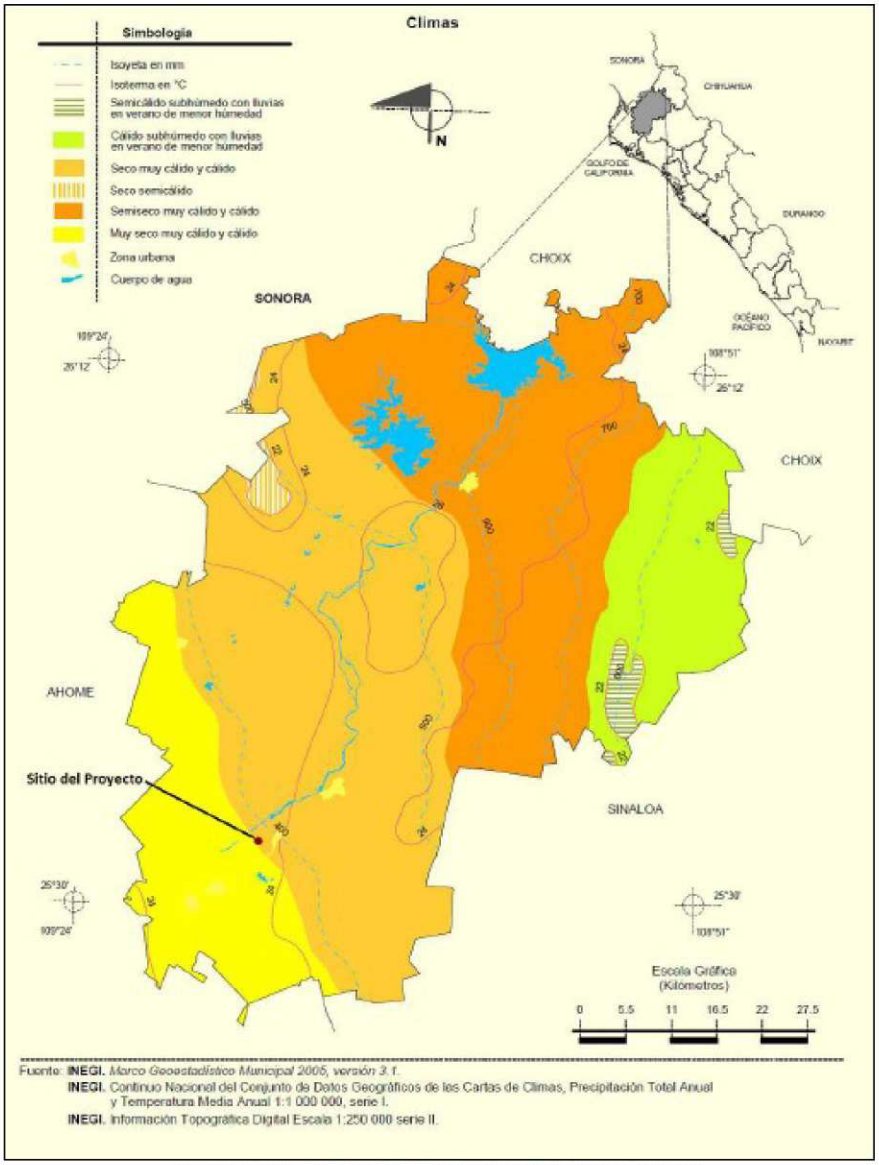


Imagen III.6.- Clima del municipio de El Fuerte. INEGI.

Precipitación

El período de lluvias es de julio a octubre y la precipitación pluvial media es de 564 mm anuales. La temperatura promedio anual es de 25°C, con máximas de 46°C en verano y mínimas de 4°C. Los meses más calurosows son de mayo a septiembre.

Los vientos dominantes se orientan hacia el suroeste a una velocidad promedio de dos metros por segundo.

Topografía.

Su extensión territorial es de 4,156.82 kilometros cuadrados, que representa el 7.24% del total de la

entidad y el 0.19 por ciento del país. Ocupa el 7° lugar por su extensión, entre los municipios de la entidad.

El terreno es ligeramente ondulado en la parte Sur, donde se ubican los valles agrícolas. De su parte Centro hacia el Norte, se levanta el perfil del terreno de lomeríos hasta formar las sierras de San Pablo, Gocopiro, La Tasajera, Sanabari y la Sierra de Álamos, así como los cerros de Camayeca y Santa Ana.

Geología y Geomorfología

Geología regional.

La geología para el municipio de El Fuerte tiene la siguiente distribución (%) con respecto al total de la superficie del municipio:

Periodo
cuaternario (31.22%), OligocenoMioceno-Terciario (22.96%), Neógeno (18.18%), Cretácico (11.38%), No aplica (6.83%), Paleógeno (3.58%) y Jurasico (3.06%).

Roca
Ígnea extrusiva: Toba ácida volcánica ácida (16.73%), volcanoclástico (5.99%), andesita-brecha volcánica intermedia (4.56%), brecha volcánica intermedia (2.65%), basalto (0.55%), andesita (0.47%), traquita (0.46%), riolita-toba ácida (0.18%), basaltobrecha volcánica básica (0.10%), brecha volcánica ácida (0.04%), toba ácida (0.02%).
Ígnea Intrusiva: granodiorita (6.03%), gabro (0.03%). Sedimentaria: areniscaconglomerado-limolita (11.52%), arenisca-conglomerado (10.48%), conglomerado (1.73%), arenisca (1.63%), caliza-lutita (0.78%).
Metamórfica: pizarra-filita (3.54%), metavolcánica (3.06%), complejo metamórfico (2.92%), gneis (0.19%), esquisto (0.07%). Suelo: aluvial (23.48%).

Sitios de interés
Banco de material: grava, mampostería y agregados.

Características geomorfológicas y de relieve.

El conjunto Geomorfológico del proyecto lo constituyen una serie de lomeríos que se elevan desde los 301 msnm, hasta alcanzar altura de 484 m.
Las mayores elevaciones se encuentran al norte del proyecto.

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

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

De acuerdo al Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastre en México, publicado por la Secretaría de Gobernación en 2001, en el apartado de riesgos geológicos se descarta que la zona del Proyecto presente los mismos ya que en la zona donde se llevará a cabo, no es una zona con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, no es zona con potencial para la generación de flujos y no es zona susceptible a hundimientos y deslizamientos. En las imágenes 44 y 45 se muestra las áreas de sismos grandes y moderados en México, así como la región sísmica de México respectivamente.

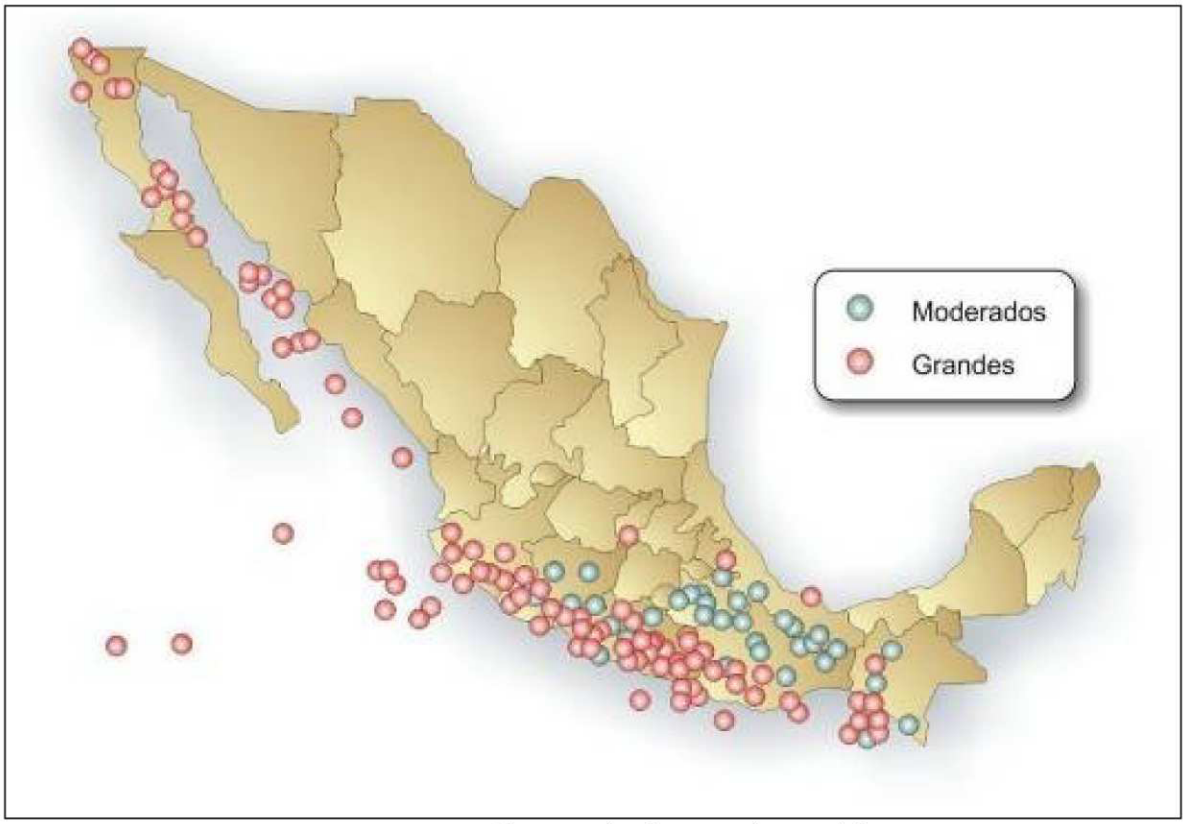


Imagen III.7.- Sismos moderados y grandes en México.



Imagen III.8.- Regionalizacion sísmica de la Republica Mexicana.

SUELOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

De acuerdo al INEGI (2010) los principales suelos sobre los que se asienta el municipio de El Fuerte son:

Phaeozem (28.36%), Regosol (27.04%), Leptosol (18.03%), Vertisol (13.48%), Cambisol (6.63%), Fluvisol (3.24%) y Calcisol (0.21%).

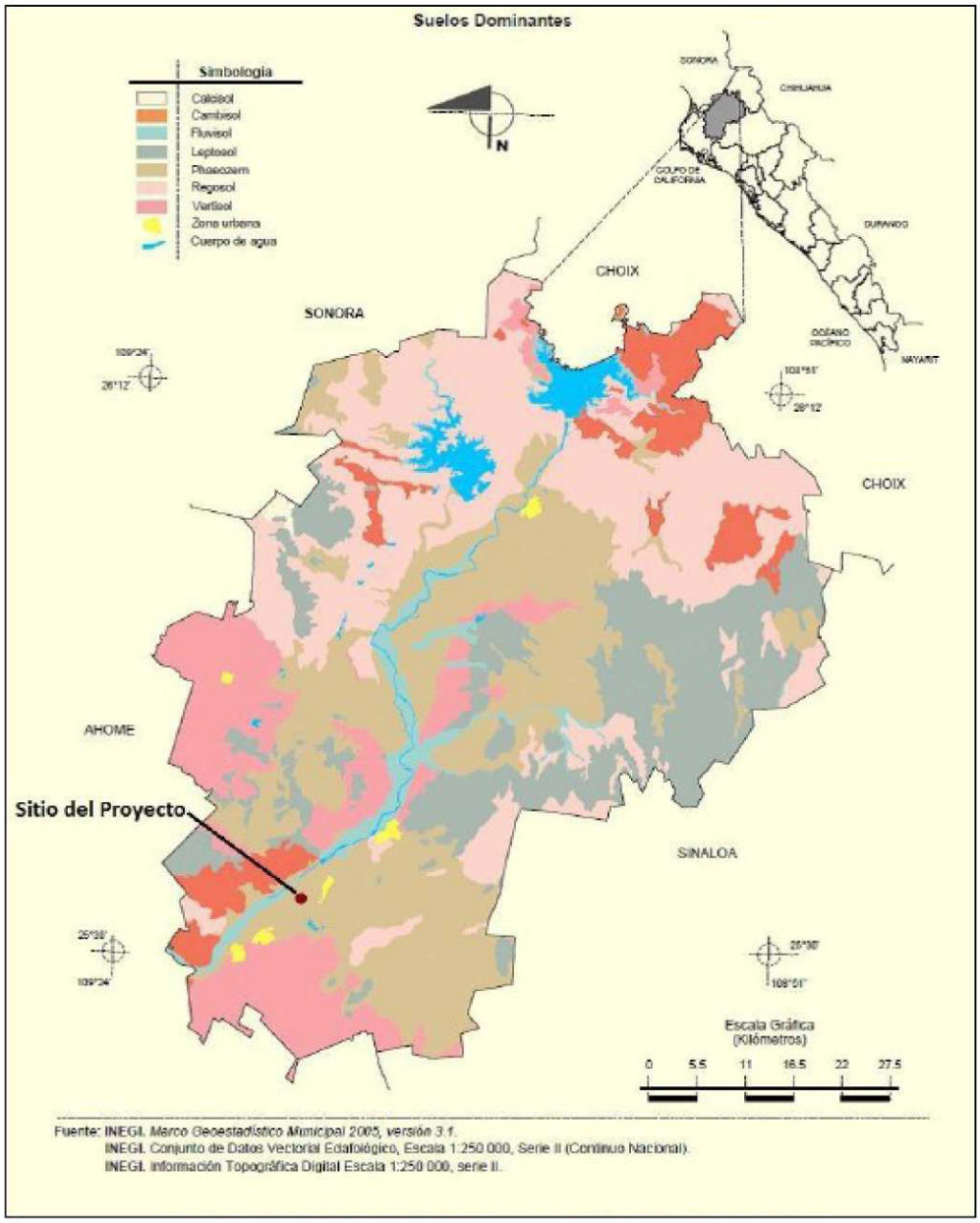


Imagen III.9.- Suelos dominantes del Municipio de El Fuerte. INEGI.

A continuación se presenta la clasificación edafológica del sistema ambiental:

CAMBISOL
Suelo secundario: VERTISOL
Suelo terciario: N
Textura: FINA

LEPTOSOL
Suelo secundario: VERTISOL
Suelo terciario: N
Textura: FINA

VERTISOL
Suelo secundario: VERTISOL
Suelo terciario: N
Textura: FINA

REGOSOL
Suelo secundario: CAMBISOL
Suelo terciario: N
Textura: FINA

PHAEOZEM
Suelo secundario: VERTISOL
Suelo terciario: FLUVISOL
Textura: MEDIA

FLUVISOL
Suelo secundario: FLUVISOL
Suelo terciario: PHAEOZEM
Textura: MEDIA

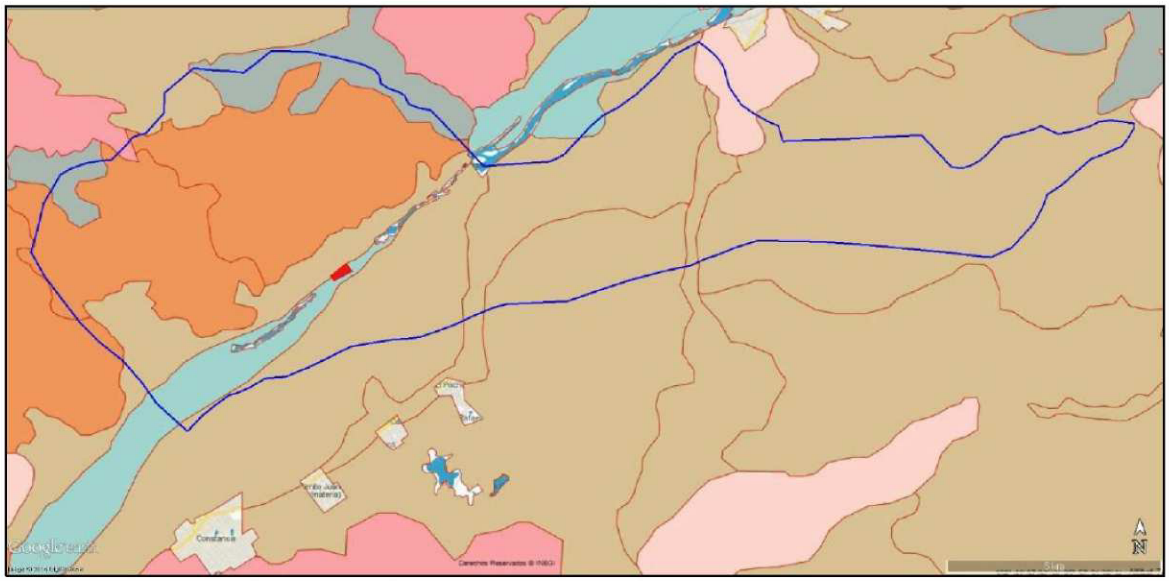


Imagen III.10.- Clasificacion edafológica del sistema ambiental (en azul) y el área del proyecto (en rojo).

Edafología.

Los suelos encontrados a lo largo del trayecto del Proyecto agrupan a dos unidades edafológicas dominantes:

Fluviosol

El término fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales.

El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática.

El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil.

Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los Fluvisoles tiónicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

Uso actual del suelo

El uso actual del suelo en el sistema ambiental se clasifica de la siguiente manera:

MSC:	Matorral sarcocaule
MSC/VSa	Vegetacion Secundaria Arbustiva en Matorral Sarcocaule
BG	Vegetacion de Galeria
IAPF	Informacion Agricola – Pecuario – Forestal (blanco).

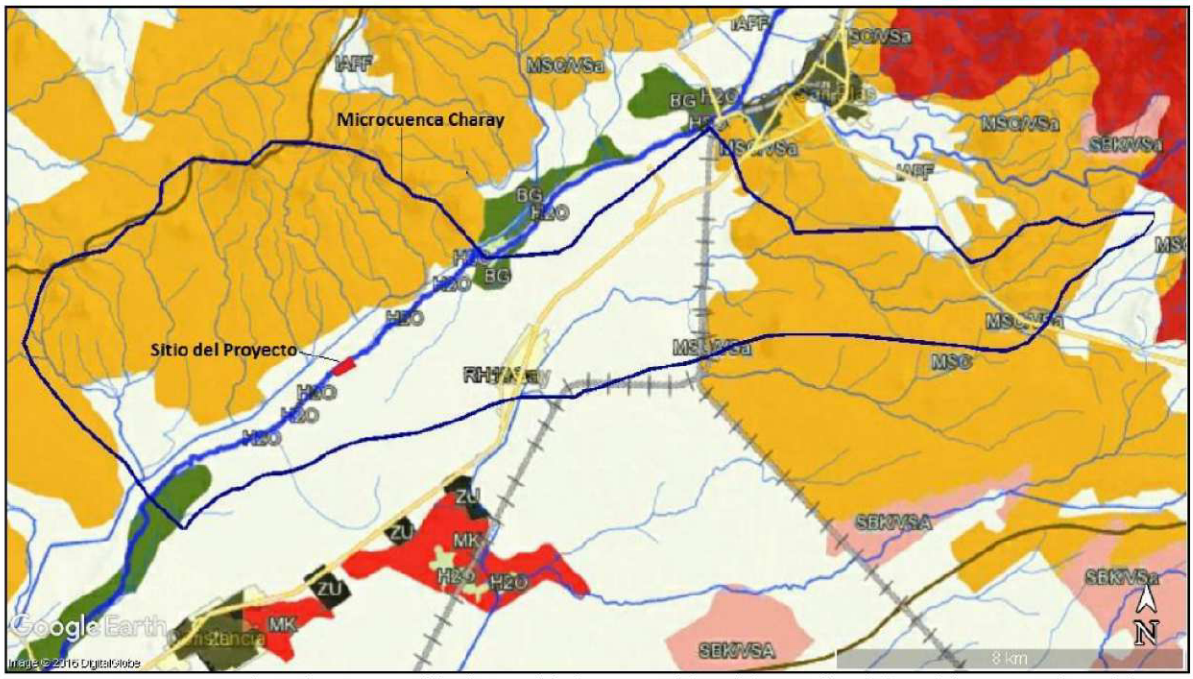


Imagen. III.11.– uso de suelo y vegetación dentro del sistema Ambiental (en azul) y el área del proyecto (en rojo).



Imagen III.12. – uso de suelo y vegetación en el área del proyecto. INEGI.

Geohidrología e hidrología

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

Identificar los cuerpos de agua superficiales cercanos al Proyecto.

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

Recursos hidrológicos del área

México se ha dividido en 37 regiones hidrológicas que contienen cuencas cuyas aguas drenan hacia las vertientes occidental, oriental e interior. Estas regiones han sido agrupadas por la Comisión Nacional del Agua en 13 regiones hidrológico-administrativas, formadas por agrupaciones de cuencas que respetan los límites municipales, para facilitar la integración de información socioeconómica (CONAGUA, 2010). Sonora se ubica en la Región II Noroeste.

La Región II se ubica en el noroeste de la República Mexicana; limita al norte con los Estados Unidos de América. Esta región comprende el estado de Sonora y una pequeña porción del estado de Chihuahua. Dentro de sus límites administrativos, se ubican 79 municipios en total. La superficie de la región es de aproximadamente 203 513 km2. Para fines de planeación se dividió en cinco subregiones, las cuales son: que comprende cinco regiones hidrológicas: RH-7, 8, 9, 10 y 34, siendo las cuatro primeras cuencas exorreicas de la vertiente occidental que drenan sus aguas hacia el Golfo de California, y la última es una pequeña parte de una cuenca endorreica de la vertiente interior, que drena hacia el estado de Chihuahua.

Hidrología Superficial

La hidrología de la zona está configurada principalmente por una gran cantidad de escurrimientos torrenciales provenientes de la Sierra Madre Occidental que dan origen al río Fuerte, el cual se encuentra localizado dentro de la región hidrológica No.10.

Subregión:
Dentro de la región hidrológica No. 10, se cuenta con subregiones de planeación hidráulica, la primera subregión se denomina Norte, formada por las cuencas de los ríos Fuerte y Sinaloa; la segunda subregión centro norte, integrada por las cuencas de los ríos Mocorito, Culiacán y San Lorenzo, y la margen derecha del río Elota.

Cuenca:
Como ya se mencionó anteriormente, la información que sirvió de apoyo para la estimación de la extensión del acuífero, se realizó de acuerdo con el análisis de las zonas de recarga y de explotación, el comportamiento geohidrológico de las principales unidades acuíferas, así como, su relación con el entorno geológico y las cuencas hidrológicas circunvecinas.

La porción de la región hidrológica que comprende el Río Fuerte es la más importante de la región hidrológica número 10 Sinaloa, tanto por su extensión, como por los escurrimientos que en ella se generan y las obras hidráulicas que se han realizado.

Esta porción de región hidrológica se localiza en cuatro entidades federativas, cuya área dentro de cada una de éstas se distribuye como sigue: 2,310.1 kilómetros cuadrados en Sonora, 25,192.9

kilómetros cuadrados en Chihuahua, 606.3 kilómetros cuadrados en Durango y 6,452.7 kilómetros cuadrados en Sinaloa.

Está constituida por la corriente principal del mismo nombre y tiene un desarrollo a lo largo del colector general hasta la desembocadura al Golfo de California de 540 kilómetros. Tiene su origen en un punto situado en el estado de Durango, que es común a los parteaguas de los Ríos Nazas y Culiacán.

.

La referida porción de región hidrológica abarca una superficie total de 34,562 kilómetros cuadrados, y tiene como límites las siguientes cuencas hidrológicas: al Norte con las cuencas hidrológicas de los ríos Conchos y Mayo, al Sur con la cuenca hidrológica del Río Sinaloa y el Golfo de California, al Este con la cuenca hidrológica del Río Conchos y al Oeste con la cuenca hidrológica del Río Mayo.

La actualización de los valores medios anuales de disponibilidad en las cuencas hidrológicas que a continuación se mencionan, mismas que forman parte de la región hidrológica denominada Río Fuerte, son los siguientes:

DOF: 07/07/2016

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

1012.- CUENCA HIDROLÓGICA RÍO FUERTE 1: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 1.404 MILLONES DE METROS CÚBICOS. CLASIFICACIÓN: (DISPONIBILIDAD).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde el nacimiento del río citado hasta donde se localiza la presa Luis Donaldo Colosio Murrieta (Huites).

Los estudios técnicos a través de los que se determinó el volumen que se señala en esta fracción, se realizaron respecto de la poligonal que a continuación se indica y atendieron a que el Río Fuerte 1 tiene su origen en un punto situado en el Estado de Durango, que es común a los parteaguas de los Ríos Nazas y Culiacán; en dicho lugar, la corriente formadora se inicia con el nombre de Río Verde, el cual, 17.0 kilómetros aguas abajo entra al Estado de Chihuahua con rumbo general Noroeste. A 30.0 kilómetros abajo de la confluencia del Arroyo Tenoriba, dentro del Estado de Chihuahua, pierde la denominación de Río Verde para cambiar por la de Río San Miguel. Recibe el nombre de Río Fuerte, aguas abajo de la confluencia de los Ríos Urique y el San Miguel. Sus principales afluentes son los Ríos Chinatú o Tumachic, Los Loera, Batopilas, Urique, Septentrión, Chinipas y Choix.

Tiene una superficie de aportación de 26,020 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas del Río Conchos y Río Mayo, al Sur por las cuencas hidrológicas de los Ríos Sinaloa y Choix, al Este por la cuenca hidrológica del Río Conchos y Oeste con la cuenca hidrológica del Río Mayo.

II.- CUENCA HIDROLOGICA RIO CHOIX: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 9.41 MILLONES DE METROS CUBICOS. CLASIFICACION: (DISPONIBILIDAD).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde el nacimiento del Río Choix hasta donde se localiza la estación hidrométrica Choix.

El Río Choix tiene su origen a 1,837 metros de altitud, en los límites con la cuenca hidrológica del Río San José de Gracia afluente del Río Sinaloa y se desarrolla dentro del Estado de Sinaloa; su recorrido

general hasta su confluencia con el Río Fuerte es de 98 kilómetros. Sus principales afluentes son los Arroyos Los Llanos y Grande.

Tiene una superficie de aportación de 1,403 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte y al Este con las cuencas hidrológicas Río Fuerte 1 y Río San José de Gracia, al Sur por la cuenca hidrológica del Río San José de Gracia y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Fuerte 2.

III.- CUENCA HIDROLOGICA ARROYO ALAMOS: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 3.11 MILLONES DE METROS CUBICOS. CLASIFICACION: (DISPONIBILIDAD).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde el nacimiento del Arroyo Alamos hasta donde se localiza la estación hidrométrica Cazanate.

El Arroyo Alamos tiene su origen en los límites del Estado de Chihuahua con el de Sonora, en la Vertiente Sur de la Sierra de las Chinacas y escurre con rumbo Sur Suroeste, con el nombre de Arroyo Chuchujaqui y, después de 20 kilómetros de recorrido recibe el nombre de Alamos, llamado así por que pasa por la población del mismo nombre en el Estado de Sonora; su recorrido general hasta su confluencia con el Río Fuerte es de

160 kilómetros. Su principal afluente es el Arroyo Huiricoba.

Tiene una superficie de aportación de 1,813 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas de los Ríos Fuerte 1 y Mayo, al Sur y al Este por la cuenca hidrológica del Río Fuerte 2 y al Oeste con la cuenca hidrológica del Río Mayo.

IV.- CUENCA HIDROLOGICA RIO FUERTE 2: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 267.92 MILLONES DE METROS CUBICOS. CLASIFICACION: (DISPONIBILIDAD).

El volumen disponible que se señala en al párrafo anterior, comprende desde la presa Huites y las estaciones hidrométricas Choix y Cazanate, hasta su desembocadura al Golfo de California.

El Río Fuerte 2 se desarrolla principalmente en el Estado de Sinaloa y una menor parte en el Estado de Sonora, su corriente principal es el Río Fuerte. Sus principales afluentes son los Arroyos Baroten y Sivajahui.

Tiene una superficie de aportación de 5,326 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Fuerte 1, al Sur por la cuenca hidrológica del Río Sinaloa y el Golfo de California, al Este por la cuenca hidrológica del Arroyo Ocoroni y grupo de corrientes de la región hidrológica número 10 Sinaloa y al Oeste con la cuenca hidrológica del Arroyo Alamos y grupo de corrientes de la misma región hidrológica número 10 Sinaloa.



Imagen III.13. – Cuenca Hidrologica.

Aspectos bióticos

b) Flora.

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

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

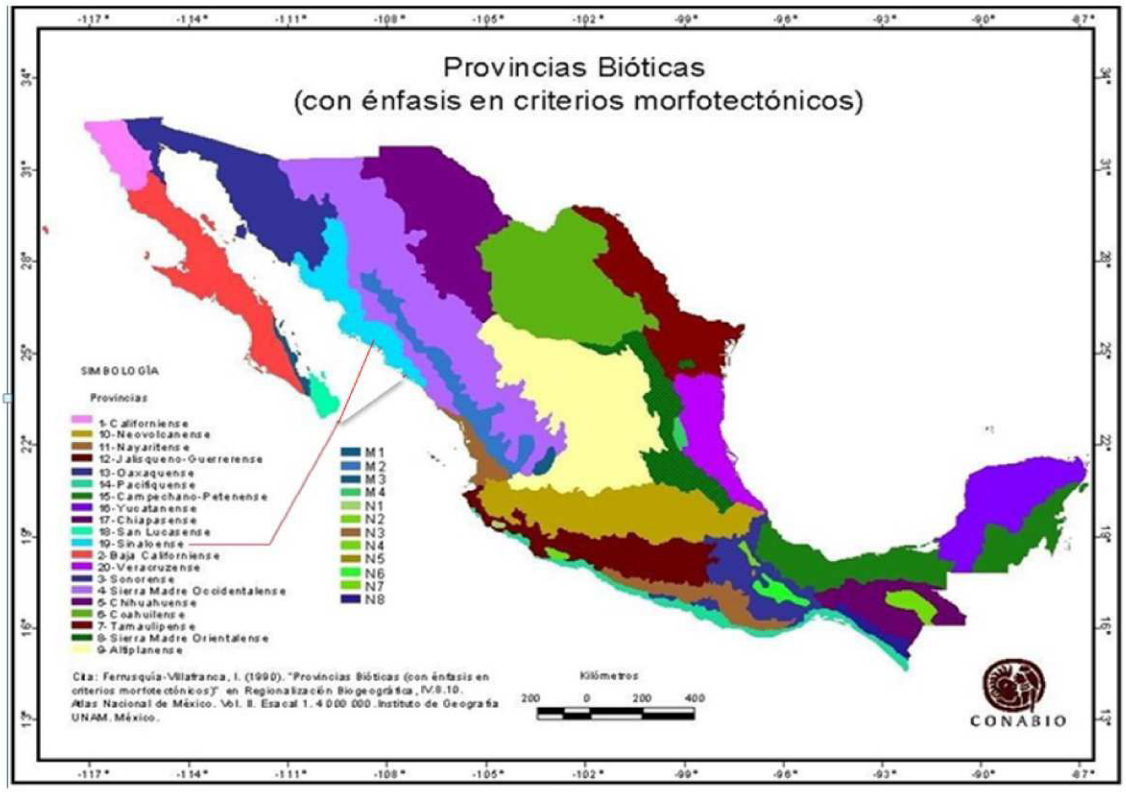


Imagen III.14. – Provincias Bioticas. Fuente: CONABIO

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

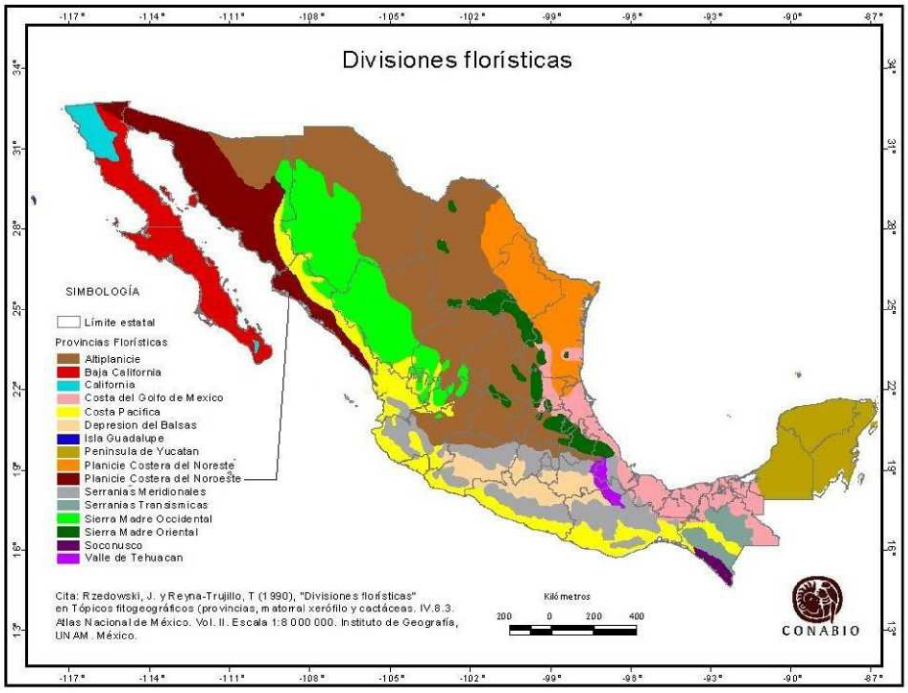


Imagen III.15. – Divisiones florísticas. Fuente: CONABIO

El tipo de vegetación en la zona de estudio de acuerdo a la clasificación del INEGI y SIGEIA es el de **cuerpo de agua y (H_2o) y Agricultura de riego (RA)**, como se muestra en la siguiente imagen:

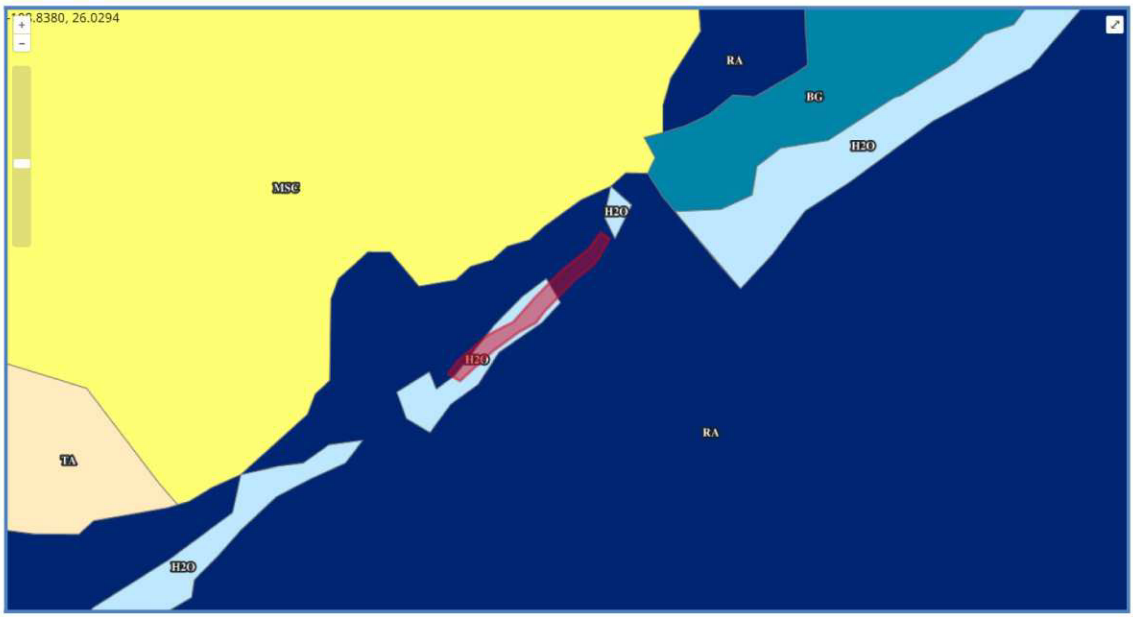


Imagen III.16. – uso de suelo y vegetación en el área del proyecto. INEGI.

La vegetación de galería representa un ecosistema ubicado linealmente en ambas márgenes de toda corriente de agua, entre paréntesis arroyos y ríos, sumamente variable en su estructura, tanto especial como temporalmente, condicionado por las características hidrológicas y geo morfológicas, y que a su vez influye en la dinámica de esos factores. Debido al dinamismo hidrógeno un morfológico impuesto por las avenidas y la divagación de las corrientes, se presentan diferentes Fisonomicas Notables perpendicularmente al cauce; se tiene un ecosistema clímax cuyas especies, incluyendo las dominantes, poseen generalmente las características de pioneras. Las alteraciones de la vegetación en galería, de acuerdo con su naturaleza y magnitud, pueden reflejarse en la capacidad de desfogue de las avenidas.

Por ello, la vegetación de la Ribera tiene como principal factor condicionante la mayor o menor proximidad y altura respecto al cauce del río. Esto significa que sea totalmente independiente de los factores climáticos (precipitación y temperatura), pero le afecta en menor grado que a otro tipo de vegetación que depende de las grandes zonas climáticas. Por ello tiene un carácter azonal.

La línea que describe el curso del río, consume edad, es la que determina la distribución de vegetación y es el llamado bosque galería, bosque de Ribera o sotobosque. La vegetación se dispone en bandas paralelas del en los márgenes del cauce del río en función de las necesidades de humedad y de la resistencia a los desbordamientos del río.

Metodología para la determinación de la vegetación nativa en el sitio del proyecto.

En la zona de estudio se observaron diferentes estratificaciones del tipo arboreo, arbustivo, Gervasio y trepador; Y ocasionalmente del tipo de piquito y parásito, de las que fisionomía mente predominan las del estrato arbóreo y arbustivo, principalmente.

En base a lo anterior se realizaron muestro donde se pretende realizar el proyecto con ser miente. De esta manera se establecieron zonas de revisión de la vegetación, en base a polígonos, donde se incluyen transepto y revisión directa de vegetación en el sistema ambiental de la región donde se encuentra en clavada la zona del proyecto.

En el sitio se está estableció un transepto de acuerdo a la metodología propuesta por Gentry (1982-1988) y Langendoen (1991). Asi tambien se hizo revision de vegetacion en toda el area contemplada, como sitio donde se pretende llevar a cabo actividades relacionadas directamente con la extraccion de materiales.

Censaron todos los individuos que se encontraron enraizados (terrestres y parásitos) dentro del transecto.

En base a los censos realizados en el sitio, se llevó acabo la elaboración de un listado, mismo que contempla las especies y composición florística existente.

La determinación del material botánico se llevó acabo mediante el apoyo de claves dicotómico haz de floras locales y regionales Tales como: FAMEX: Clave para familias (Magnoliophyta) de mexico (VILLASEÑOR, R.J. Y MURGUÍA. 1993), Trees and Srrubs of Mexico. (Standley,1920-1026); Arboles tropicales de Mexico (Pennington y Sarukhán, 1998); Vegetacion de Mexico (Rzedowski, 1978); semillas de plantas Leñosas, morfología comparada (Niembro, 1989), Flora de sinaloa. (VEGA A. R., G. A. BOJORQUEZ B. Y F. HERNANDEZ A. 1989). Arboles y Arbustos UTILES DE MEXICO (Niembro, 1990); catalogo de Cactaceas mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Davila, p., 2003).

Para la clasificación de los organismos vegetales presentes en los sitios estudiados fue necesario considerar su forma de vida y/o hábitos de los mismos al momento de hacer la descripción de la vegetación existente según Rzedowski, 1978, vegetación de México.

Estrato. - Porción de la masa de la comunidad vegetal, contenida dentro de los límites determinados de altura.

Árbol. - Planta leñosa, usualmente de más de 3 m de alto, cuyo tallo en la base forma un tronco manifiesto y que arriba se ramifica formando una copa.

Arbusto. - Planta leñosa, por lo general de menos de 3 m de alto, cuyo tallo se ramifica desde la base.

Herbáceo. - Con aspecto de hierba; relativo a las plantas no leñosas, de consistencia por lo general blanda.

Trepadora. -Toda planta que no se mantiene erguida por sí misma y necesitamos soporte para en Calera Marce: otra planta, un muro, etc. No es una planta parásita, ya que lo que busca es recibir más luz. También llamada planta enredadera o escandente.

Parásito, ta. - dicho de un vegetal hetero otro Foz, que se nutre a expensas de otros organismos vivos. El muérdago es un buen ejemplo de ello.

Epifito (a). - Vegetal que vive sobre las plantas sin sacar de ellas su nutrimento.

Resultados:

En base a la metodología antes citada y descripciones de vegetación, antes mencionada, se determinó principalmente las especies existentes en el sitio del proyecto y así como también en áreas aledañas al mismo, las cuales son elementos representativos de vegetación secundaria, que muestran un panorama muy diverso en cuanto a su fisionomía y áreas que conforman.

Se realizó recorrido por toda la totalidad del sitio del proyecto y revisión directa en áreas circundantes para el estudio de árboles (adultas y juveniles), trepadoras, epífitas, parásita y herbáceas, las cuales arrojaron los siguientes resultados:

Tabla III. 1. Listado general de especies de flora encontradas en el sitio del proyecto y áreas aledañas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORIA-NOM-059-SEMARNAT-2010
ESPECIES ÁRBOREAS			
SALICILACEAE	*Populus dimorpha*	Álamo	NINGUNA
LEGUMINACEAE	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil	NINGUNA
LEGUMINACEAE	*Prosopis juliflora*	Mezquite	NINGUNA
SALICACEAE	*Salix nigra*	Sauce	NINGUNA
APOCYNACEAE	*Vallesia glabra*	Cacarahua	NINGUNA
LEGUMINACEAE	*Caesalpinia platyloba*	Palo colorado	NINGUNA
FABACEAE	*Parkinsonia aculeata*	Palo verde	NINGUNA
ANACARDIÁCEAS	*Mangifera indica*	Mango	NINGUNA
ESPECIES ÁRBUSTIVAS			
LEGUMINACEAE	*Mimosa pigra*	Cuca	NINGUNA
SOLENACEAE	*Nicotiana trigonophylla*	Tabacón	NINGUNA
FABACEAE	*Acacia cochliacantha*	Vinolo	NINGUNA
FABACEAE	*Acacia farnesiana*	Vinorama	NINGUNA
ESPECIES HERBACEAS.			
MALVACEAE	*Malachra alceifolia Malachra fasciata*	Malva Peluda	NINGUNA
POACEAE	Zea mays	Maíz	NINGUNA
AMARANTHACEAE	*Amaranthus hybridus*	Bledo	NINGUNA
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia maculata*	Golondrina	NINGUNA
COMPOSITAE	*Baccharis glutinosa*	Batamote	NINGUNA
HIDROPHYLLACEAE	*Wigandia kunthii*	Mala mujer	NINGUNA
ASTERACEAE	*Bellis spp*	Margarita lila	NINGUNA
POACEAE	*Cynodon dactylon*	*Zacate bernuda*	NINGUNA
POACEAE	*Bouteloua gracilis*	Zacate cepillo	NINGUNA

POACEAE	*Sorghum halepense*	Zacate johnson	NINGUNA
POACEAE	*Aristida adscensionis*	Zacate tres barbas	NINGUNA
ESPECIES PARASITAS.			
VISCACEAE	*Phoradendron quadrangulare*	Toji	NINGUNA
ESPECIES TREPADORAS.			
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea purpurea*	Trompillo lila	NINGUNA
VITACEAE	*Cissus verticillata*	Tripa de zopilote	NINGUNA
ESPECIES ACUÁTICAS Y SEMIACUATICAS.			
AMARYLLIDACEAE	*Hymenocallis littoralis*	Lirio De Rio	NINGUNA
TYPHACEAE	*Typha angustifolia*	Tule	NINGUNA
POACEAE	*Phragmites australis*	Carrizo	NINGUNA
CRASSULACEAE	*Umbilicus rupestris*	Ombligo	NINGUNA

Tabla III.2. Listado de la vegetación encontrada en el sitio del proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	No. De individuos
Vegetación Arbórea			
Populus dimorpha	Álamo	SALICILACEAE	4
Populus dimorpha	Álamo juvenil	SALICILACEAE	3
Pithecellobium dulce	Guamúchil	LEGUMINACEAE	7
Pithecellobium dulce	Guamúchil juvenil	LEGUMINACEAE	5
Prosopis juliflora	Mezquite	LEGUMINACEAE	6
Salix nigra	Sauce	SALICACEAE	6
Salix nigra	Sauce juvenil	SALICACEAE	2
Vallesia glabra	Cacarahua	APOCYNACEAE	2
Parkinsonia aculeata	Palo verde	FABACEAE	5
Total			**40**
Vegetación Arbustiva			
			Abundancia
Mimosa pigra	Cuca	LEGUMINACEAE	Abundante
Nicotiana trigonophylla	Tabacón	SOLENACEAE	Escasa
Acacia cochliacantha	Vinolo	FABACEAE	Escasa
Acacia farnesiana	Vinorama	FABACEAE	Escaso
Vegetación Herbaceas			
			Abundancia
Malachra alceifolia Malachra fasciata	Malva Peluda	MALVACEAE	Escaso
Amaranthus hybridus	Bledo	AMARANTHACEAE	Abundante
Euphorbia maculata	Golondrina	EUPHORBIACEAE	Abundante
Baccharis glutinosa	Batamote	COMPOSITAE	Abundante
Wigandia kunthii	Mala mujer	HIDROPHYLLACEAE	Escaso
Bellis spp	Margarita lila	ASTERACEAE	Escaso
Cynodon dactylon	*Zacate bernuda*	POACEAE	Abundante
Bouteloua gracilis	Zacate cepillo	POACEAE	Abundante

Sorghum halepense	Zacate johnson	POACEAE	Abundante
Aristida adscensionis	Zacate tres barbas	POACEAE	Abundante

Vegetación parasitas			
			Abundancia
Phoradendron quadrangulare	Toji	VISCACEAE	Escaso
Vegetación Trepadoras			
Ipomoea purpurea	Trompillo lila	CONVOLVULACEAE	Escaso
Cissus verticillata	Tripa de zopilote	VITACEAE	Escaso
Vegetación Acuáticas Y Semiacuáticas			
			Abundancia
Hymenocallis littoralis	Lirio De Rio	AMARYLLIDACEAE	Abundante
Typha angustifolia	Tule	TYPHACEAE	Abundante
Phragmites australis	Carrizo	POACEAE	Abundante
Umbilicus rupestris	Ombligo	CRASSULACEAE	Abundante

Especies de interés comercial y alimenticio

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

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

Una vez realizado el análisis de la vegetación, consecuentemente se procedió a la realización de una minuciosa revisión de las especies vegetales enlistadas, tomando como referencia los listados presentados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no detectándose ninguna de ellas en alguna de las categorías de dicha norma.

b) Fauna

El Estado de Sinaloa se divide en dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical que, aunado a la influencia del Océano Pacífico, Golfo de California y vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental, da como resultado en nuestra entidad una amplia gama de ecosistemas tanto acuáticos como terrestres que promueven una alta diversidad de especies de flora y fauna silvestres.

En la entidad federativa se presentan tres zonas zoogeográficas. La primera se ubica en las estribaciones de la sierra Madre Occidental en Los límites de Chihuahua y Durango. La segunda se encuentra en los valles, y debido a que en esta zona se desarrollan actividades agropecuarias la fauna silvestre ha emigrado a la zona zoogeográfica de la sierra y costa. La tercera zona es la denominada Planicie Costera hábitat temporal y permanente de aves nativas y migratorias de importancia cinegética.

El área de estudio se ubica en la zona del cauce del río Fuerte, caracterizada por las actividades agropecuarias que se desarrollan a ambos márgenes del río. En este apartado se describe la fauna característica, especies que se encuentran en categoría de peligro de extinción, amenazada, raras y sujetas a protección especial; así como especies de importancia comercial y/o cinegética.

Para este estudio se realizó una identificación de aves por medio de binoculares de 10 x 50 aumentos, así como también se consideró el colorido de su plumaje, vuelo, canto, abertura de sus alas, etc. (Peterson et al., 1998).

Tabla III.3.- Listado general de especies de fauna encontradas en el sitio del proyecto y áreas aledañas.

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CATEGORIA-NOM-059-SEMARNAT-2010
AVES				
1	Cardenal	*Cardinalis cardinalis*	CARDINALIDAE	NINGUNA
2	Carpintero	*Picoides scalaris*	PICIDAE	NINGUNA
3	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	MIMIDAE	NINGUNA
4	Cormorán	*Phalacrocorax auritus*	PHALACROCORACIDAE	NINGUNA
5	Garcita blanca	*Egretta thula*	ARDEIDAE	NINGUNA
6	Garzón cenizo, o Garza Morena	*Ardea herodias*	ARDEIDAE	NINGUNA
7	Gorrión	*Melospiza lincolnii*	EMBERIZIDAE	NINGUNA
8	Paloma de alas blancas	*Zenaida asiatica*	COLUMBIDAE	NINGUNA
9	Pato común	*Anas spp*	ANATIDAE	NINGUNA
10	Quelele	Caracara cheriway	FALCONIDAE	NINGUNA
11	Tortolita	*Columbina passerina*	COLUMBIDAE	NINGUNA
12	Zanate	*Quiscalus mexicanus*	ICTERIDAE	NINGUNA
13	Zopilote	*Coragyps atratus*	CATHARTIDAE	NINGUNA
REPTILES				
14	Cachorón	*Sceloporus spp*	PHRYNOSOMATIDAE	NINGUNA
15	Coralillo	*Micruroides euryxanthus euryxanthuses*	ELAPIDAE	NINGUNA
16	Guico	*Cnemidophorus sexlineata*	TEIIDAE	NINGUNA
17	Limacoa	*Boa constrictor*	BOIDAE	NINGUNA
ANFIBIOS				
18	Sapo sinaloense	*Bufo mazatlanensis*	BUFONIDAE	NINGUNA
MAMÍFEROS				
19	Ardilla gris	*Sciurus colliaei*	SCIURIDAE	NINGUNA
20	Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	DASYPODIDAE	NINGUNA
21	Caballo	*Equus ferus caballus*	EQUIDAE	NINGUNA
22	Chivo	*Capra aegagrus hircus*	BOVIDAE	NINGUNA

23	Mapache	*Procyon lotor*	PROCYONIDAE	NINGUNA
24	Rata	*Liomys spp*	HETEROMYIDAE	NINGUNA
25	Tlacuache	*Didelphis virginiana*	DIDELPHIDAE	NINGUNA

En lo que se refiere a fauna acuática, encontrándose generalmente peces como mojarras de agua dulce de los géneros Tilapia spp, bagre de canal (Ichtalurus spp), entre otros y crustáceos palemónidos, como Macrobrachium spp.

Especies de interés cinegético.

De la fauna silvestre registrada en la zona de estudio se detectaron especies de interés cinegético del grupo de las aves como: la Paloma (Zenaida asiatica).

Especies amenazadas o en peligro de extinción.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre, terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazadas, raras, y sujetas a protección especial, publicada en el Diario Oficial de la Federación expedido el 16 de mayo de 1994, no se encontraron especies bajo ningún estatus de protección.

Paisaje

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

Generalidades

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

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

Para ello, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.

- Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.

• Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del Proyecto.

Análisis De Accesibilidad Visual

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

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

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

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

Análisis De La Calidad Visual Intrínseca

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

Evaluación De Los Componentes Del Paisaje

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

Evaluación de los componentes del paisaje

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
FORMA DEL TERRENO	Terreno de características planas.	–	Geometría regular en la conformación del escenario.

SUELO Y ROCA	Suelos de poco contraste, de textura media.	–	La presencia de vegetación da cierto contraste.
FAUNA	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.	–	–
CLIMA	Seco muy cálido y cálido, temperatura media anual 22ºC		Clima favorable, con cielo despejado y alto contenido de humedad durante la mayor parte del año[1].
AGUA	Presencia de cuerpos de agua (Rio Fuerte).		El proyecto se ubicará dentro del río Fuerte, esto con las mejores medidas de prevención y de mitigación.
VEGETACIÓN	Presencia de áreas con vegetación.		La presencia de vegetación genera alguna variedad y contraste en el escenario.
ACTUACIÓN HUMANA	Presencia física de actuación humana en el escenario.		Áreas ya impactadas con anterioridad por trabajos acuícolas en la zona.

1 Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

Caracterización de los componentes visuales básicos del paisaje

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

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

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

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

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

Potencial estético del paisaje

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

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica.

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

Tabla III.5. Cálculo del potencial estético del paisaje

Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición biofísica			
Forma del Terreno (relieve)	5	5	25
Suelo y Roca	4	4	16
Agua	5	5	25
Vegetación	4	3	12
Fauna	4	4	16
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	4	4	16
			119
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	5	5	25

Escala-Espacio	5	5	25
Ejes-Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			110
Promedio			**114.5**

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

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

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

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

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

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

Análisis de la calidad visual del paisaje

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

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

Componente	Criterios de valoración y puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso,marcadoy prominente,(acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. **5**	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas ydetalles interesantes pero nodominantes o excepcionales. **3**	Colinas suaves, fondos de Valle, planos, pocos oningún detalle singular. **1**
Vegetación	Gran variedad de tipos devegetación, con formas, texturas y distribución interesante. **5**	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos. **3**	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. **1**
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. **5**	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. **3**	Ausente o inapreciable. **0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. **5**	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante **3**	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados **1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. **5**	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto **3**	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto **0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional **6**	Característico, o aunque similar a otros en la región **2**	Bastante común en la región **1**
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual **2**	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. **1**	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. **0**

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

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

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

Elementos	Puntuación
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	5
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	0
Total	**19**

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

Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje

Para determinar la fragilidad[2] o la capacidad de absorción visual del paisaje[3] (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

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

Dónde:

P = pendiente
E = erosionabilidad
R = potencial
D = diversidad de la vegetación
C = contraste de color
V = actuación humana

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

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

Factor	Condiciones	Puntajes	Nominal Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2

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

2 Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.
3 Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual

Escala de referencia para la estimación del CAV

Tabla III.12. Escala de referencia.

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

Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto:
CAV(P) = 3 x (2+3+1+3+)
CAV(P) = 36

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual Alta, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas. En

cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.

Medio socioeconómico.

Descripción geográfica.

Este tipo de proyectos deja una gran derrama económica por la generación de trabajos, ya sea en la etapa de construcción, como en la etapa de operación. En la etapa de construcción comprende tanto trabajos fijos, indirectos, como de insumos o servicios. En la etapa de operación, el número de trabajos que se generará es importante ya que habrá una gran demanda de trabajadores, lo cual, va ser una fuente importante de trabajo fija.

El terreno elegido para el desarrollo del proyecto no presenta alguna condición especial como son zonas de atención prioritarias; es un terreno rústico, actualmente sin desarrollo urbano de ningún tipo.

La finalidad del proyecto, es la de cumplir con la normatividad establecida por autoridades competentes, para obtener la anuencia que permita, primero el despeje de la vegetación del terreno mediante medios manuales y después mecánicos.

Como dato de población, según los datos que arrojó el Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el estado de Sinaloa ocupa el lugar 17 a nivel nacional por su número de habitantes, con un total de 3'026,943 habitantes hasta ese año.

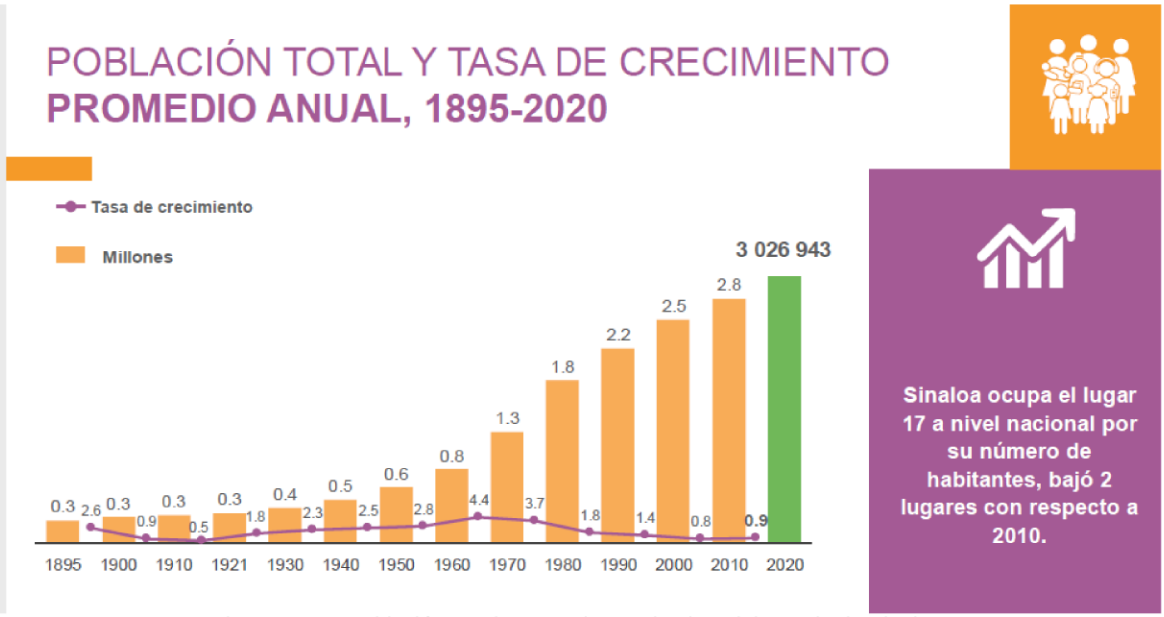


Figura III.13.- Población Total y Tasa de Crecimeinto del Estado de Sinaloa.
Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020. Sinaloa

La población sinaloense es los últimos años ha experimentado un rápido y continuo proceso de urbanización, la cual tiene un porcentaje del 75.73% y concentrándose principalmente en su capital, Culiacán Rosales, la cual cuenta con una población de 808,416 habitantes, en segundo lugar, está la

Ciudad de Mazatlán, con 441,975 habitantes, y en tercer sitio está Los Mochis, con 298,009 y en cuarto sitios esta Guasave, con 77,849. El resto de las ciudades en importancia son Guamúchil, Escuinapa, Navolato, Costa Rica, Villa Unión, Juan José Ríos y Villa Juarez, las cuales no superan los 100,000 habitantes.

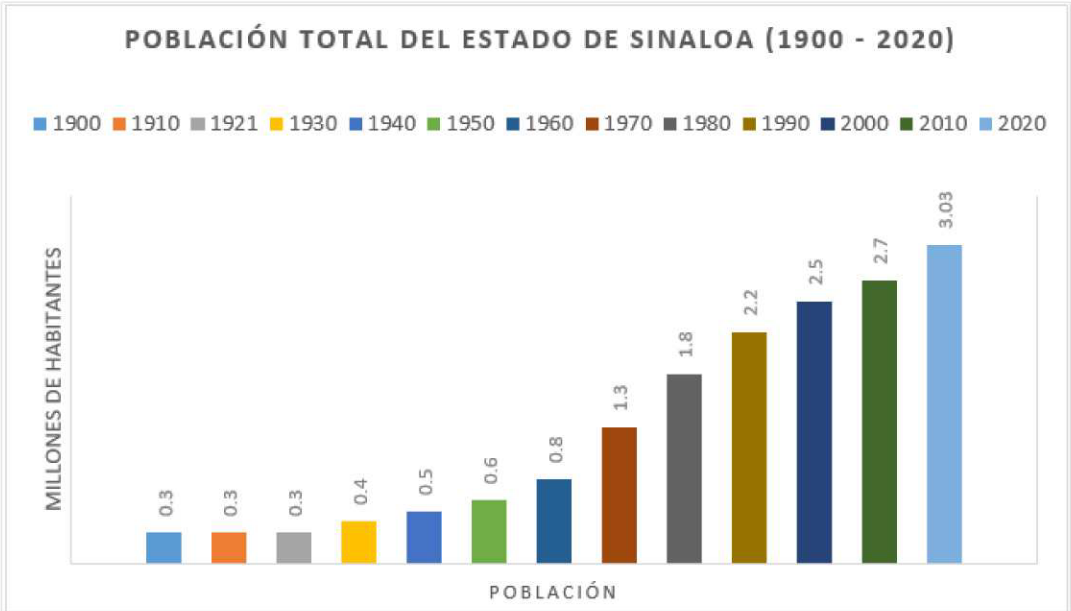
Tabla III.14.- Número de habitantes por municipio en el estado de Sinaloa.

Clave del municipio	Municipio	Cabecera municipal	Habitantes (año 2020)
001	Ahome	Los Mochis	459,310
002	Angostura	Angostura	44,093
003	Badiraguato	Badiraguato	26,542
004	Concordia	Concordia	24,899
005	Cosalá	Cosalá	17,012
006	Culiacán	Culiacán Rosales	1,003,530
007	Choix	Choix	29,334
008	Elota	La Cruz	55,339
009	Escuinapa	Escuinapa de Hidalgo	59,988
010	**El Fuerte**	**El Fuerte**	**96,593**
011	Guasave	Guasave	289,370
012	Mazatlán	Mazatlán	501,441
013	Mocorito	Mocorito	40,358
014	Rosario	El Rosario	52,345
015	Salvador Alvarado	Guamúchil	79,492
016	San Ignacio	San Ignacio	19,505
017	Sinaloa	Sinaloa de Leyva	78,670
018	Navolato	Navolato	149,122
			3,026,943

INEGI.- Censo de población y vivienda 2020.

De acuerdo con la información del INEGI, en el año 2020, la población total en el municipio de El Fuerte, Sinaloa fué de 1,003,530 para este municipio se reporta una tasa de crecimiento de la población en un 1.0%, para el censo de 2010, se tenía una población de 858.638 personas.

En la gráfica se observa que, durante 21 años, la población en el estado no creció. De 1930 al 2020, la población de Sinaloa creció en forma sostenida.



FUENTE: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020

Tanto en el país, como al interior de los estados, tradicionalmente se ha clasificado a la población en urbana y rural, según el tamaño de población de la localidad de residencia; en el Estado de Sinaloa, el 76% de la población vive en áreas urbanas y el 24 en rurales.

Diagnóstico ambiental.

El área donde se pretende desarrollar el proyecto "Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte" presenta condiciones ambientales determinadas tanto por los procesos naturales propios del sistema fluvial como por la presencia de actividades antropogénicas desarrolladas en su entorno. El proyecto se localiza aproximadamente a 1,900 metros aguas arriba de la localidad de La Palma, municipio de El Fuerte, estado de Sinaloa, y contempla una superficie de 39,810.55 m^2 (3.9811 ha), con una longitud de 740.65 metros, en la cual se pretende realizar el aprovechamiento de 98,303.21 m^3 de material pétreo en greña, mediante siete etapas de extracción.

Agua. El agua constituye uno de los componentes ambientales de mayor importancia debido a que las actividades se desarrollarán directamente dentro del cauce del Río Fuerte. El área corresponde a un sistema fluvial dinámico, sujeto a procesos naturales de escurrimiento, transporte y depósito de sedimentos. La extracción propuesta representa una intervención puntual sobre los depósitos de material pétreo existentes; sin embargo, por desarrollarse dentro del cauce, existe sensibilidad respecto a posibles modificaciones locales de las condiciones hidráulicas y de la calidad del agua. En este sentido, el proyecto no contempla obras de desvío, represamiento, entubamiento o confinamiento del cauce, ni actividades de lavado o beneficio húmedo del material que generen aguas residuales de proceso. Por lo anterior, los principales aspectos de atención ambiental estarán relacionados con la prevención de derrames de combustibles, aceites y lubricantes, así como con evitar el arrastre de sedimentos y materiales ajenos al cauce. El manejo adecuado de maquinaria y residuos será fundamental para conservar la calidad del recurso hídrico.

Suelo. El suelo constituye un componente con una condición de alteración asociada principalmente a la dinámica natural del cauce y a las actividades humanas que se desarrollan en el entorno. En el área de aprovechamiento predominan materiales pétreos y depósitos sedimentarios asociados al régimen fluvial, por lo que no se considera un suelo con características agrícolas o forestales dentro de la superficie directamente destinada a la extracción. La principal susceptibilidad del componente suelo se relaciona con la posibilidad de contaminación puntual derivada de derrames accidentales de hidrocarburos, lubricantes o residuos generados por la operación y mantenimiento de maquinaria. Por ello, se deberán implementar medidas preventivas para el manejo de combustibles, mantenimiento de equipos y atención inmediata de cualquier derrame. Asimismo, no se contempla el desmonte, despalme ni cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Relieve. El relieve del área de estudio está estrechamente relacionado con la configuración del valle y la dinámica geomorfológica del Río Fuerte, presentando características predominantemente planas a ligeramente inclinadas en el sector de aprovechamiento. La acumulación de material pétreo constituye parte del proceso natural de transporte y sedimentación del sistema fluvial. La extracción modificará de manera localizada la configuración superficial de los depósitos aprovechados; sin embargo, al tratarse de un aprovechamiento gradual y programado, desarrollado en siete etapas, se pretende mantener una intervención controlada sobre el relieve del cauce. La extracción deberá respetar los límites, superficies y volúmenes autorizados, evitando generar excavaciones o modificaciones innecesarias que puedan alterar significativamente la dinámica hidráulica o favorecer procesos erosivos.

Aire. La calidad del aire presenta condiciones propias de un ambiente abierto, con capacidad de dispersión de contaminantes. No obstante, las actividades de extracción, carga, movimiento y transporte del material pétreo generarán emisiones temporales derivadas principalmente de la combustión de diésel de maquinaria pesada, camiones y vehículos, así como partículas suspendidas producto del movimiento del material y del tránsito sobre caminos de acceso. Debido a que las actividades serán temporales y se desarrollarán de manera gradual, se considera que las emisiones tendrán una incidencia principalmente local. Para reducirlas se contempla el mantenimiento preventivo de maquinaria, evitar la operación innecesaria de motores, controlar la velocidad de circulación y realizar la humectación de caminos o superficies susceptibles de generar polvo cuando las condiciones lo requieran.

Vegetación y fauna. El área presenta un nivel de perturbación antropogénica medio, condición que limita la presencia de comunidades biológicas altamente especializadas. En el polígono destinado a la extracción no se contempla la remoción de vegetación, por lo que la superficie de vegetación forestal afectada directamente se considera de 0.00 m². La vegetación localizada en las áreas colindantes al cauce podrá proporcionar sitios de refugio, alimentación y desplazamiento para diferentes especies. La fauna presente puede utilizar el sitio de manera ocasional o temporal, particularmente como zona de tránsito, alimentación o desplazamiento. En consecuencia, deberán evitarse actividades de captura, persecución o perturbación de ejemplares y mantenerse las áreas naturales que se encuentren fuera del polígono autorizado.

Paisaje. El paisaje presenta una condición modificada debido a la presencia de actividades humanas y al aprovechamiento de los recursos naturales en el entorno. La incorporación temporal de maquinaria,

vehículos y personal generará una modificación visual durante las jornadas de trabajo; sin embargo, el proyecto no contempla edificaciones ni instalaciones permanentes. Debido a ello, la afectación paisajística será principalmente temporal y reversible. Una vez concluidas las actividades, se retirará la maquinaria, equipo, residuos y elementos auxiliares, evitando dejar estructuras o materiales ajenos a las condiciones naturales del cauce.

Aspectos socioeconómicos. Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto se inserta en una región donde las actividades productivas y el aprovechamiento de recursos naturales constituyen parte de la dinámica económica local. La extracción de material pétreo permitirá disponer de materiales destinados a actividades de construcción y obras de infraestructura, generando además demanda temporal de mano de obra, transporte, mantenimiento de maquinaria, combustible y otros servicios relacionados. La cercanía con la localidad de La Palma permite establecer una relación principalmente de carácter económico y de utilización de servicios; no obstante, las actividades deberán desarrollarse procurando evitar molestias innecesarias a la población, particularmente aquellas relacionadas con tránsito de vehículos, generación de polvo, ruido y seguridad vial. Asimismo, al tratarse de actividades desarrolladas dentro de zona federal administrada por CONAGUA, deberán observarse las condiciones y disposiciones establecidas por dicha autoridad, incluyendo la factibilidad otorgada para las obras y actividades de extracción de material pétreo.

Valoración integral. En términos generales, el área de estudio presenta una calidad ambiental media, resultado de la interacción entre los procesos naturales del sistema fluvial y las actividades antropogénicas existentes. Los componentes que presentan mayor sensibilidad corresponden al agua y la dinámica del cauce, debido a que las actividades se desarrollarán directamente sobre el Río Fuerte, mientras que el suelo, aire, relieve, vegetación y paisaje presentan una capacidad de respuesta y recuperación asociada a las condiciones actuales del sitio y al carácter temporal de las actividades. El componente socioeconómico presenta una valoración favorable, debido a la generación de actividad económica y demanda de servicios.

Por las características del proyecto, la afectación ambiental se considera localizada, gradual y susceptible de control, siempre que las actividades se mantengan estrictamente dentro de la superficie y volúmenes autorizados. La ejecución de las siete etapas de extracción de manera programada, la ausencia de obras permanentes, la no remoción de vegetación forestal y la aplicación de medidas de prevención, mitigación y restauración permitirán reducir la magnitud de los impactos potenciales. En particular, deberán priorizarse las acciones destinadas a proteger la calidad del agua, prevenir la contaminación por hidrocarburos, controlar la generación de partículas y ruido, evitar afectaciones a la fauna y conservar las áreas de vegetación ubicadas fuera del polígono de aprovechamiento.

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección.

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

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

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

Indicadores de impacto

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

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

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

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las

alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

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

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

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

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

Lista indicativa de indicadores de impacto

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

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

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES
Ecosistema	Medio físico	Aire	Nivel de ruido
			Nivel de polvo (PM10)
		Suelo	Presencia de residuos sólidos, líquidos y Peligrosos

			Usos del suelo
			Presencia de metales
		Agua	Presencia residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del agua
			Presencia de metales
		Topografía	Cota de nivel
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Fauna	Fauna
	Paisaje	Paisaje	Visibilidad
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo	Agrícola
			Forestal
		Cultural	Capacitación
	Medio económico	Economía local	Derrama económica
		Población local	Empleos locales

Criterios y metodologías de evaluación

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

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

Criterios

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

a). Magnitud: Se define como la probable severidad de cada impacto potencial.

b). Durabilidad: Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.

c). Riesgo: Se define como la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental.

d).Importancia: Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.

e). Mitigación: Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presenten.

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

Importancia del Impacto

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

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

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

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

Dónde:
I = Importancia
A = Alcance
P = Probabilidad
D = Duración
R = Recuperabilidad
C = Cantidad
N = Normatividad

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

EIA= EAA*F

Dónde:

EIA= Evaluación de Impactos Ambientales

EAA= Evaluación de Aspectos Ambientales o Importancia (I)

F= Frecuencia

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

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

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

Rango de Importancia

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

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

Matriz de Jerarquización de los Impactos Ambientales

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

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

Lista de verificación de actividades.

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

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

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

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

Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron **15 actividades** que se realizarán en las **3 Etapas del Proyecto, las cuales involucrarán a 4 factores físicos (suelo, topografía, aire y agua), 2 biológicos (flora y fauna), 3 socioeconómicos (economía local, servicios públicos y salud pública) y 1 a nivel ecosistema (paisaje),** como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

Lista de Verificación	
Actividades	**Factores Ambientales**
Preparación del Sitio	
1. Delimitación del predio	Social
2. Regularización del predio	Economía local, social
3. Generación de empleos	Economía local
4. Limpieza	Flora, Fauna, Aire, Suelo, Paisaje
5. Manejo de material vegetal	Suelo
6. Movimiento de maquinaria	Aire
7. Generación de residuos	Suelo, Salud Pública, Paisaje, Aire
Operación y mantenimiento	
A. Operación	
8. Extraccion de material	Suelo y aire
9. Acarreos (transporte de material).	Aire
10. Generación de residuos	Suelo, salud publica, paisaje y aire.
B. Mantenimiento	
11. Mantenimiento electromecanico	Suelo
12. Mantenimiento de camino	Economía local
13. Generacion de residuos	Suelo, salud publica, paisaje y aire
Abandono del sitio.	
14. Retiro de equipo y maquinaria	Suelo, Paisaje, Salud Pública, Flora Fauna, Social, Economía local
15. Restauración del Sitio	Suelo, Paisaje, Flora y fauna

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

Las actividades del Proyecto a considerar en la Lista de Chequeo, corresponden a sus 3 Etapas principales:

- Preparacion del sitio.
- Operación y Mantenimiento
- Abandono.

Los factores ambientales que pueden impactarse se dividieron en 2 áreas:

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

Matriz de Identificación y Jerarquización de Impactos Ambientales.

Para la identificación de los posibles impactos ambientales que generará el proyecto se elaboraron listas de verificación y matrices de jerarquización, dando como resultado **43** impactos, de los cuales **26** son adversos; (**3** significativos y **23** no significativos), de tipo benéfico fueron identificados **17** (15 significativos y **2** no significativos).

TIPO DE	ETAPAS DEL PROYECTO			Total	%
IMP. AMB.	Preparación del sitio	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	1	2	0	3	6.98
a	10	12	1	23	53.49
SUMA	**11**	**14**	**1**	**26**	**60.49**
B	3	2	10	15	34.88
b	2	0	0	2	4.65
SUMA	**5**	**2**	**10**	**17**	**39.53**
Total	**16**	**16**	**11**	**43**	**100,00**

Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

1. Delimitación del predio.

El primer paso dentro de la preparación del sitio será la delimitación de las áreas de construcción y de ejecución de actividades del proyecto, lo cual se llevará a cabo con el uso de teodolitos, balizas de madera, cintas métricas, cuerdas y cal, consistiendo esta actividad en el marcado de los límites de cada área. Esta actividad generará un impacto ***benéfico no significativo***.

2. Regularización del predio.

La realización de la regularización del predio, origina certeza legal a la operación, lo que origina un impacto de tipo ***benéfico*** sobre la economía del promovente, los ejidatarios y/o los legalmente posesionarios de los terrenos mencionados, así como beneficios sobre los factores sociales de la región, ambos ***impactos de tipo significativo***, pues con el desarrollo de la actividad, se crearán empleos y se propiciará la introducción de servicios, y el mejoramiento de las instalaciones comunitarias en la zona como son escuelas, centros médicos, caminos e iglesias.

3. Generación De Empleo.

La contratación de mano de obra local es baja, por lo que el impacto generado será de categoría ***benéfico significativo***, debido fundamentalmente a que la derrama económica importante será sobre la empresa contratada para el desarrollo de las actividades, además de requerir mano de obra temporal proveniente de los poblados circunvecinos.

4. Limpieza.

Con la actividad se influirá sobre el factor aire, flora, fauna, suelo y paisaje.

Flora: Durante el desarrollo de ésta actividad, no será afectada considerablemente la vegetación, ya que ésta dentro del predio del proyecto es escasa y solo se tienen algunas pequeñas áreas cubiertas de vegetación de tipo arbustiva y de sucesión secundaria anual, por lo que el impacto ocasionado se considera de tipo ***adverso no significativo*** sobre éste factor ambiental.

Fauna: El desarrollo de la actividad de desmonte, al igual que en el caso anterior tendrá un efecto negativo sobre éste factor, ocasionando un ***impacto adverso no significativo*** sobre la fauna silvestre que ocasionalmente se encuentre en el área del proyecto debido a la escaza vegetación existente, además se realizarán de ser necesario actividades de rescate y reubicación de fauna antes de estas actividades, por lo que se considera de baja magnitud y con medida de prevención.

Aire: La emisión de humos y polvos, provenientes de la maquinaria y vehículos utilizados en el desmonte del área de dragado causará impactos ***adverso no significativo*** debido a la alta tasa de recambio de las capas de aire de la zona.

Suelo: En el despalme, se extraerá material de unos 20 cm de la capa superficial. En ambos casos el factor ambiental involucrado será el suelo (en el Predio). Las modificaciones aparentes sobre este recurso serán, alteración de la capa orgánica y por ende en la actividad biogeoquímica y en la estructura física, ocasionándose un impacto ***Adverso Significativo***, con efectos muy localizados y directos.

Paisaje: Este factor con la remoción de la escaza vegetación existente, no se verá afectado en la magnitud de su calidad estética, por lo que el impacto se considera ***adverso no significativo***, debido al bajo porcentaje de vegetación a remover.

5. Almacenamiento de material vegetal

Las ramas; las hojas, los frutos y las raíces de los arbustos, así como las plantas herbáceas, debido a su baja cantidad, serán trozadas y picadas, para ser manejado como residuos sólidos y enviados al basurón municipal para su disposición final, o bien donde la autoridad municipal competente lo disponga. Esta actividad tendrá un impacto ***benéfico no significativo*** para el factor suelo por manejarse adecuadamente.

6. Movimiento de maquinaria

El movimiento de maquinaria, equipo y vehículos sobre los caminos de acceso y área de maniobra generará partículas de polvo y gases provenientes de los motores de los mismos, la zona está totalmente desprovista de infraestructura, la zona es rural y por tal situación la tasa de recambio de aire es alta, con esto se considera un impacto ***adverso no significativo*** sobre este factor, con medidas de prevención y mitigación, porque puede ser controlada con el regado de los caminos.

7. Generación de residuos

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

ETAPA DE OPERACIÓN

8. Extraccion de material.

Suelo: Al realizar la actividad en el área, propiciarán alteración en la estabilidad y estructura del suelo. Las modificaciones aparentes sobre este recurso serán, alteración en la estructura física: excavación, remoción y extracción, ocasionándose un impacto ***adverso significativo***, con efectos muy localizados y directos.

Aire: Durante esta actividad, por cualquiera de los métodos antes mencionados, se generarán emisiones atmosféricas ocasionadas por los motores de los equipos y la maquinaria, aunado a que se generarán buenos niveles de ruido, el impacto aun y cuando las tasas de recambio de aire son altas, al estar funcionando varios equipos a la vez se considera se presente un impacto ***adverso significativo***, efecto del mismo que puede mitigarse con el mantenimiento oportuno de equipo y maquinaria que eficientice su combustión, el regado de las áreas donde se genere polvo.

9. Acarreo (transporte de material).

La operación consistirá en el paso de vehículos del promovente, el movimiento de camiones de volteo cargados de material extraido sobre el área de maniobra y caminos de acceso generando partículas de polvo y gases provenientes de los motores de los mismos, esto generara emisiones atmosféricas, aunado a que se generaran buenos niveles de ruido, el impacto aun y cuando las tasas de recambio de aire son altas, se considera se presente un impacto **adverso no significativo**, efecto del mismo que

puede mitigarse con el matenimiento oportuno de los camiones que eficientice su conbustion, el regado de los caminos de acceso.

El impacto será **benefico significativo** para la economía de la compañía y sus actividades.

10. Generación de residuos

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

ETAPA DE MANTENIMIENTO

11. Mantenimiento electromecánico

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

12. Mantenimiento de camino

Con la actividad de mantenimiento se obtendrá un impacto **benéfico significativo** porque el camino tendrá un funcionamiento adecuado.
Si no llegar a cumplir con el mantenimiento adecuado y constante, se tendría un impacto **adverso significativo** porque las actividades de reparación serían de gran magnitud y más costo.

13. Generación de residuos

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

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

14. Retiro de equipo y maquinaria.

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

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

15. Restauración del sitio

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

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

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

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

Evaluación global de los impactos ambientales.

En base a las actividades a realizar del Proyecto y las condiciones ambientales del Predio y terrenos colindantes, a continuación, se hace una descripción de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en las **3 Etapas** del Proyecto.

Mediante la técnica de matriz de interacciones y de jerarquización se identificaron 43 impactos ambientales, de los cuales **26** son de tipo **Adverso** y **17 Benéficos**, como se muestra en la tabla:

TIPO DE IMP. AMB.	ETAPAS DEL PROYECTO			Total	%
	Preparación del sitio	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	1	2	0	3	6.98
a	10	12	1	23	53.49
SUMA	**11**	**14**	**1**	**26**	**60.47**
B	3	2	10	15	34.88
b	2	0	0	2	4.65
SUMA	**5**	**2**	**10**	**17**	**39.53**
Total	**16**	**16**	**11**	**43**	**100,00**

La etapa del proyecto que presento la mayor cantidad de impactos ambientales fue la de operación y mantenimiento con 16, preparación con 16 y la etapa de abandono presento 11.

En base a la evaluación de los criterios de ponderación de los impactos ambientales identificados como **Negativos**, para lo cual se utilizaron **4 categorías** (adverso significativo, adverso no significativo, benéfico significativo y benéfico no significativo), los impactos clasificados como **Adversos no significativos** se determinaron 23, seguidos por la categoría de **Benéficos significativos** con **15**, como se muestra en la tabla siguiente:

Impactos Ambientales	Imp. Amb.	%
Adv. No Signf.	23	53.49
Benéf. Signf.	15	34.88
Benéf. No Signf.	3	6.98
Adv. Signf.	2	4.65
Total	**43**	**100**

De los factores ambientales, el que presento la mayor cantidad de impactos fue el suelo con 8, aire con 7, seguidos por el paisaje y economia con 6.

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades

De los **26** impactos adversos identificados, **26** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **100 %**, como se muestra en la tabla siguiente:

Tpo de Imp. Amb.	ETAPAS DEL PROYECTO			Total	%
	Preparacion del sitio	Operación y Mantenimiento	Abandono del sitio		
I.A. Adver	**11**	**14**	**1**	**26**	**100**
I.A C/Med	**11**	**14**	**1**	**26**	**100**

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

Durante el manejo del material, la maquinaria y las operaciones de carga y acarreo originan ruido; así mismo, los impactos en la atmósfera se deben al polvo y la contaminación del aire proveniente de las máquinas que operan.

El manejo de materiales consiste en transportarlo hacia el área de acopio de material. Los impactos que se derivan de las operaciones de carga y acarreo son la emisión de polvo, la generación de ruido y la contaminación atmosférica producida por la quema de combustible de los vehículos y la maquinaria.

Para el caso de nuestro proyecto tenemos las siguientes medidas de prevención y mitigación:

Medidas para prevenir y mitigar la contaminación del agua superficial.

En virtud de que existen en las cercanías cuerpos de agua superficial y que las aguas subterráneas se localizan entre los 50 y 100 m., se tomarán medidas para monitorear periódicamente la calidad del agua superficial que se produzca por las escorrentías de la zona.

Medidas para prevenir y mitigar emisiones a la atmósfera que afectan la calidad del aire y visibilidad.

El promovente deberá de acuerdo al programa de mantenimiento de la maquinaría, afinarla para que opere correctamente y disminuir las emisiones nocivas a la atmósfera al igual que los demás equipos como camionetas y camiones de volteo.

La cantidad de equipo que operará durante esta etapa es alta, sin embargo, con el riego del camino de acceso disminuirá el levantamiento de polvo y la disposición de circular en el área a baja velocidad, contrarresta en gran medida el levantamiento de polvo. Dicho regado constante de los caminos de acceso coadyuvará a que no se levante polvo dado que el suelo en el sitio está muy suelto y cuando está seco se levantan muchas partículas de polvo.

Medidas para prevenir y mitigar un posible aumento en las tasas erosión, drenaje vertical y escurrimiento del suelo.

Cabe aclarar que esta actividad no tendrá un impacto adverso sobre el agua subterránea, por las características que tiene el sitio y dado que el manto freático se encuentra a una profundidad grande. La remoción de la vegetación le restará estabilidad del suelo, generando un posible aumento en las tasas de erosión, disminución de la tasa de drenaje vertical y una menor capacidad de retención al aumentar la velocidad de escurrimiento en dicho suelo desnudo; ante este escenario y debido a que se eliminarán los perfiles superiores del suelo en dicho sitio, el cual se mejorará con la adición con la materia orgánica producto de la vegetación que quedó enterrada. El movimiento de grandes cantidades de rocas que representan residuos deberá ser adecuadamente dispuestos dentro del área en la zona de terreros conformando plataformas con taludes estabilizados artificialmente, de requerirse, y evitar que las partículas sean arrastradas como sedimentos por acción del agua y viento.

Medidas para prevenir y mitigar la posible afectación al hábitat y estructura poblacional de la flora silvestre.

Se capacitará y concientizará a los trabajadores de la empresa minera para evitar la extracción, perturbación o comercialización de vegetación en general y de manera particular especies en estatus dentro de la norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Medidas para prevenir y mitigar la posible afectación al hábitat de la fauna silvestre.

A pesar de que no se detectó fauna de lento desplazamiento en el sitio del proyecto se presentara lineamientos de ahuyentamiento de fauna de lento desplazamiento.

Adicionalmente el promovente colocará letreros alusivos para evitar la caza furtiva de especies de la fauna y colecta de flora y reprimirá a las personas que se detecten llevando a cabo acciones furtivas contra la fauna en la zona del proyecto, aunque cabe aclarar que este no es un sitio de caza.

Medidas para prevenir y mitigar los Impactos Residuales.

Residuos sólidos.

Para el control de los residuos sólidos, diariamente se deberá hacer un recorrido por el área del Proyecto, para recolectarlos y depositarlos en contenedores de acuerdo a su naturaleza de orgánicos e inorgánicos.

La Promovente, deberá clasificar los residuos que puedan ser reutilizados y enviados a empresas que los compran y los que por su naturaleza o baja cantidad de generación y que no sea posible su reciclado o reutilización serán enviados para su disposición final al basuron municipal o bien donde la autoridad municipal competente lo disponga.

Residuos líquidos.

Se instalará un sanitario portátil por cada 10 trabajadores.

Se deberá instruir al personal que labore en la mina, para que hagan un adecuado uso de los sanitarios, para evitar contaminación del suelo.
Las aguas residuales producto de la limpieza de los sanitarios portátiles que se utilicen en el predio, serán llevadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

Residuos peligrosos.

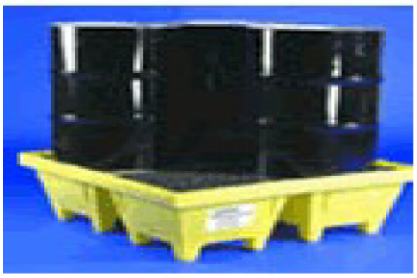
Para evitar la contaminación del suelo por aceites usados y grasas por probables derrames accidentales al realizar recarga de aceite y engrasado de los motores de vehículos y maquinaria, se

deberá de colocar un plástico que cubra el área donde se realizará la maniobra el cual tendrá la función de impermeabilizante del suelo, además de colocar contenedores donde se vierta el aceite.

Se deberá contar con contenedores de aceites usados, el cual deberán de llenarse hasta el 85 % de su capacidad.

Es recomendable reunir todo el aceite en tambos etiquetados claramente con la leyenda: “Únicamente Aceite”.

Los contenedores deberán tener una geomembrana sobre la cual se colocarán tarimas con capacidad para retener derrames de aceites y sobre estas se colocarán los contendedores. Algunos de los tipos de tarima que se pueden utilizar se muestran en las imágenes siguientes:



Tarima con capacidad de retención De 315.4 litros. (EPA 40 CFR 264.175)



Tarima con capacidad de retención 83.6 litros

En caso de la presencia de fenómenos meteorológicos como grandes avenidas o ciclones, se deberá de retirar todo el material almacenado, las tarimas y la geomembrana y trasladarse a lugares seguros elegidos por la empresa contratista.

Estos sitios deberán tener señalizaciones sobre el tipo de materiales que se almacenan, así como de la prohibición de entrar a personas no autorizadas.

Informar y capacitar al personal responsable del manejo de sustancias y residuos peligrosos, y de los riesgos de trabajo involucrados en su manejo.

Dado que para la operación del proyecto será necesario disponer de combustible en cantidad suficiente para la maquinaria empleada, es importante que este se maneje adecuadamente para evitar la contaminación en la zona. Además de la información de seguridad en el manejo del combustible se deben considerar los siguientes puntos:

- Para contener los combustibles se debe utilizar tambos de 200 litros nuevos, sin fugas o fracturas.
- Se debe construir una plancha de concreto pobre para colocar los tambos, con una capacidad para recuperar un derrame de por lo menos 5% de la capacidad del material almacenado. Esto con el fin de reducir el riesgo de derrames por colocar los tibores en superficies inestables. Esta plancha deberá ser removida al finalizar las obras.

De llegarse a realizar alguna reparación de emergencia en el sitio del proyecto, para evitar la contaminación del suelo por aceites usados y grasas por probables derrames accidentales al realizar recarga de aceite y engrasado de los motores de vehículos y maquinaria, se deberá de colocar un plástico que cubra el área donde se realizará la maniobra el cual tendrá la función de impermeabilizante del suelo, además de colocar contenedores donde se vierta el aceite gastado, el cual será llevado al sitio donde se realicen los mantenimientos regulares de la maquinaria, equipo y vehículos, para que se encarguen de su disposición final conforme a la normatividad vigente.

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

Durante el desarrollo del proyecto “Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte” se prevé la generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y, de manera eventual, residuos peligrosos derivados principalmente de las actividades de operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados para la extracción, carga y acarreo del material pétreo. Asimismo, se generarán emisiones a la atmósfera asociadas a la combustión de motores y al movimiento y manejo del material, por lo que se establecerán medidas de prevención y control para evitar afectaciones a los componentes ambientales del área.

Residuos sólidos urbanos. Los residuos sólidos urbanos serán generados principalmente por el personal que participe en las actividades de extracción, operación y mantenimiento, correspondiendo principalmente a restos de alimentos, envases, papel, cartón y otros residuos de características domésticas. Para su manejo se colocarán recipientes con tapa y, de ser posible, con identificación para facilitar la separación de los residuos. Los residuos serán recolectados periódicamente y trasladados fuera del área de extracción para su entrega al sistema de recolección municipal o a un sitio autorizado. No se permitirá la disposición, quema o abandono de residuos dentro del cauce del Río Fuerte ni en sus áreas colindantes.

Residuos de manejo especial. Como resultado de las actividades de operación y mantenimiento podrán generarse llantas usadas, piezas metálicas, refacciones, mangueras, bandas, empaques, envases vacíos no contaminados y otros materiales derivados del mantenimiento de maquinaria y vehículos. Estos residuos serán separados y almacenados temporalmente en un sitio adecuado fuera del cauce, procurando su reutilización, valorización o reciclaje cuando sea técnicamente viable. Los materiales que no puedan ser aprovechados serán trasladados a sitios autorizados para su disposición correspondiente.

Residuos peligrosos. Durante el mantenimiento de la maquinaria y vehículos se podrán generar residuos peligrosos, principalmente aceites lubricantes usados, filtros, grasas, estopas y trapos impregnados con hidrocarburos, recipientes contaminados y otros materiales que hayan estado en contacto con sustancias peligrosas. Se procurará que los trabajos de mantenimiento mayor se realicen fuera del área de extracción, en talleres que cuenten con las condiciones necesarias para el manejo de este tipo de residuos. Cuando por razones operativas sea indispensable efectuar alguna actividad de mantenimiento en el sitio, se deberán implementar medidas para evitar derrames y contaminación del suelo o agua. Los residuos peligrosos serán recolectados, almacenados temporalmente en recipientes

adecuados, debidamente identificados y entregados a prestadores de servicios autorizados, de conformidad con la legislación ambiental aplicable.

Residuos líquidos y aguas residuales. El proyecto no contempla la generación de aguas residuales de proceso, debido a que no se realizarán actividades de lavado, trituración, clasificación húmeda o beneficio del material pétreo. Las aguas residuales que pudieran generarse serán exclusivamente de tipo sanitario y estarán asociadas al personal que participe en las actividades del proyecto; por lo tanto, se deberán utilizar servicios sanitarios adecuados, evitando en todo momento la descarga directa de aguas residuales al cauce del Río Fuerte. Asimismo, se evitará realizar el lavado de maquinaria, vehículos o recipientes dentro del cauce o en sitios donde los escurrimientos puedan alcanzar el cuerpo de agua.

Manejo de combustibles, aceites y lubricantes. Debido a que la maquinaria pesada y los vehículos utilizarán principalmente diésel como combustible, se establecerán medidas preventivas para evitar derrames accidentales. El abastecimiento de combustible se realizará preferentemente fuera del área del cauce y en sitios acondicionados para tal actividad. No se permitirá el almacenamiento permanente de combustibles, aceites o lubricantes dentro del polígono de extracción. En caso de presentarse algún derrame accidental, se procederá inmediatamente a su contención, recuperación del material contaminado y manejo como residuo conforme a sus características.

Emisiones a la atmósfera. Las principales emisiones atmosféricas estarán relacionadas con la operación de excavadoras, cargadores, camiones y vehículos, principalmente por la combustión de diésel, generándose gases y partículas provenientes de los motores. Adicionalmente, se producirán emisiones de partículas suspendidas como consecuencia de la extracción, carga, movimiento y transporte del material pétreo, así como por el tránsito de vehículos sobre caminos de acceso. Para disminuir estas emisiones se realizará mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos, se evitará mantener motores encendidos innecesariamente, se controlará la velocidad de circulación y, cuando las condiciones ambientales lo requieran, se realizará la humectación de caminos o superficies susceptibles de generar polvo. Los vehículos que transporten material deberán contar, cuando sea necesario, con medidas para evitar la dispersión del material durante su traslado.

Ruido. La operación de maquinaria y vehículos generará emisiones sonoras de carácter temporal y localizado. Para su control se dará mantenimiento preventivo a los equipos, se evitará el funcionamiento innecesario de motores y se limitarán las actividades a los horarios de trabajo establecidos. Debido a que el proyecto se desarrollará de manera gradual y no contempla instalaciones industriales permanentes, se prevé que la generación de ruido se concentre durante las jornadas de extracción, carga y acarreo.

En términos generales, el manejo de los residuos y emisiones estará orientado a evitar cualquier afectación al cauce del Río Fuerte, al suelo y a las áreas de vegetación colindantes, considerando que el proyecto se desarrolla dentro de zona federal administrada por CONAGUA y que cuenta con la factibilidad correspondiente para las actividades de extracción de material pétreo. Como principio fundamental, no se permitirá la disposición directa de residuos sólidos, líquidos, combustibles, aceites, lubricantes o cualquier sustancia contaminante dentro del cauce o zona de aprovechamiento. Al

concluir cada etapa y, particularmente, al término de la vida útil del proyecto, se realizará la limpieza y retiro de maquinaria, equipos, residuos y materiales auxiliares, procurando que el área quede libre de elementos ajenos a las condiciones naturales del sitio.

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

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

Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas.

El análisis de los impactos ambientales asociados al proyecto “Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte” permitió identificar los efectos potenciales que podrían generarse sobre los componentes agua, suelo, aire, relieve, flora, fauna, paisaje y medio socioeconómico, considerando tanto las características propias del proyecto como las condiciones ambientales actuales del sitio y las actividades antropogénicas que se desarrollan en la región. El proyecto contempla una superficie de 39,810.55 m^2, una longitud de 740.65 metros y un volumen total de extracción de 98,303.21 m^3 de material pétreo, distribuido en siete etapas, por lo que la intervención será gradual y estará limitada al polígono autorizado.

De acuerdo con la valoración realizada, no se identifican impactos ambientales significativos de carácter irreversible o de magnitud que impliquen una modificación sustancial de la estructura y funcionamiento del sistema ambiental, siempre que las actividades se desarrollen conforme al proyecto, dentro de los límites establecidos y se implementen de manera efectiva las medidas de prevención, mitigación, compensación y vigilancia ambiental propuestas. Los impactos de mayor relevancia se relacionan principalmente con la modificación puntual del relieve y de los depósitos de material pétreo del cauce, así como con los posibles efectos sobre la calidad del agua, derivados principalmente de un eventual manejo inadecuado de maquinaria, combustibles, lubricantes o residuos.

Respecto al agua, se reconoce como el componente de mayor sensibilidad debido a que las actividades se desarrollarán directamente dentro del cauce del Río Fuerte. La extracción puede generar modificaciones locales y temporales en las condiciones del lecho y, durante la operación de maquinaria, existe el riesgo potencial de incorporación de sedimentos, hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al cuerpo de agua. Sin embargo, el proyecto no contempla desvío, represamiento, entubamiento o confinamiento del cauce, ni actividades de lavado o beneficio húmedo del material. La aplicación de medidas preventivas, particularmente el mantenimiento adecuado de la maquinaria, la prevención y atención inmediata de derrames, el manejo adecuado de residuos y la prohibición de realizar actividades contaminantes dentro del cauce, permitirá reducir considerablemente la probabilidad y magnitud de estos impactos.

Sobre el suelo, el principal impacto potencial corresponde a la alteración localizada de las superficies donde se desarrollen las actividades de extracción y a la posibilidad de contaminación accidental por hidrocarburos. Debido a que el proyecto se encuentra limitado al área de aprovechamiento y no contempla desmonte ni cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se considera que la afectación será localizada. La adecuada operación de la maquinaria y el manejo controlado de combustibles y

residuos permitirán prevenir procesos de contaminación y evitar la ampliación innecesaria de la superficie intervenida.

En relación con el relieve y la geomorfología, la extracción de 98,303.21 m^3 de material pétreo representa una modificación directa sobre los depósitos sedimentarios existentes dentro del cauce. Este impacto constituye uno de los efectos inherentes a la naturaleza del proyecto; no obstante, su magnitud será controlada mediante la extracción gradual en siete etapas, respetando las superficies, profundidades, volúmenes y límites autorizados. La dinámica natural del Río Fuerte, caracterizada por procesos de erosión, transporte y depósito de sedimentos, constituye un factor de recuperación y redistribución natural del material, aunque deberá evitarse generar modificaciones que puedan alterar significativamente la dinámica hidráulica del cauce.

Respecto a la calidad del aire, se prevén impactos temporales derivados de la operación de maquinaria y vehículos, principalmente por la emisión de gases de combustión y partículas suspendidas generadas durante la extracción, carga, movimiento y transporte del material. Estos impactos serán de carácter localizado y reversible y podrán reducirse mediante el mantenimiento preventivo de los equipos, el control de velocidad de los vehículos, la reducción de tiempos de operación innecesarios y la humectación de caminos o superficies susceptibles de generar polvo cuando las condiciones lo requieran.

Para el componente de vegetación, no se prevén impactos significativos, debido a que el proyecto no contempla desmonte, despalme ni remoción de vegetación forestal, por lo que la superficie de vegetación forestal afectada directamente se considera de 0.00 m^2. La vegetación ubicada fuera del polígono de aprovechamiento deberá mantenerse sin afectación y servirá como elemento de continuidad y refugio para la fauna presente en el entorno.

En cuanto a la fauna, el área presenta un grado de perturbación antropogénica medio, por lo que no se identifica una comunidad faunística altamente especializada o con una estructura ecológica particularmente sensible dentro del área directa de extracción. No obstante, pueden presentarse especies de manera temporal o utilizar las áreas próximas al cauce y la vegetación colindante como sitios de alimentación, refugio o tránsito. Los impactos potenciales se relacionan principalmente con la presencia y operación de maquinaria, ruido, vibraciones y tránsito de vehículos. Estos efectos serán temporales y podrán reducirse mediante la ejecución gradual de las actividades, evitando la perturbación deliberada de ejemplares y respetando las áreas de vegetación que se encuentren fuera del polígono autorizado.

Impactos acumulativos y sinérgicos

En relación con los impactos acumulativos, se reconoce que el proyecto se inserta en un entorno donde existen actividades antropogénicas que ejercen presión sobre los componentes ambientales, particularmente sobre el cauce, suelo, vegetación y fauna. En este contexto, los efectos derivados de la extracción de material pétreo podrían sumarse a las alteraciones previamente existentes en la región, principalmente en términos de tránsito vehicular, generación de ruido, emisiones atmosféricas y aprovechamiento de materiales del sistema fluvial.

Sin embargo, debido a que el proyecto contempla una superficie delimitada, siete etapas de ejecución, ausencia de infraestructura permanente y una intervención gradual, se considera que su contribución a los procesos acumulativos regionales será puntual y de magnitud baja a moderada, siempre que se respeten estrictamente los límites y volúmenes autorizados.

Los impactos sinérgicos podrían presentarse principalmente por la interacción entre la operación de maquinaria, generación de partículas, ruido y movimiento de material, particularmente cuando coincidan temporalmente con otras actividades existentes en el área. No obstante, estos efectos serán predominantemente locales y temporales y podrán ser controlados mediante las medidas ambientales propuestas.

Impactos residuales

Una vez aplicadas las medidas de prevención, mitigación y control, se considera que los principales impactos residuales estarán asociados con la modificación puntual del relieve y de los depósitos de material pétreo derivados del aprovechamiento autorizado, debido a que dicha modificación constituye el efecto directo e inherente a la naturaleza del proyecto y no puede ser eliminado completamente mediante medidas de mitigación.

No obstante, la magnitud de este impacto residual podrá mantenerse dentro de niveles aceptables mediante la ejecución ordenada de las siete etapas, el respeto de los volúmenes autorizados y la aplicación de criterios técnicos que eviten modificaciones innecesarias de la sección hidráulica del cauce. Los impactos residuales sobre agua, suelo, aire, fauna y paisaje se consideran bajos y principalmente temporales, debido a que las medidas propuestas permitirán reducir su intensidad y favorecer la recuperación de las condiciones ambientales una vez concluidas las actividades.

Resultado de la aplicación de las medidas ambientales

Como resultado de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, restauración y vigilancia ambiental, se espera una reducción sustancial de la magnitud y duración de los impactos identificados, particularmente aquellos relacionados con contaminación del agua y suelo, emisiones de partículas, generación de residuos, ruido y perturbación de la fauna. Entre las acciones prioritarias se contempla el mantenimiento preventivo de maquinaria, manejo adecuado de combustibles y residuos, prohibición de descargas y disposición de residuos dentro del cauce, control de emisiones de polvo, delimitación estricta del área de extracción, respeto de la vegetación colindante, capacitación del personal y supervisión ambiental durante las diferentes etapas.

En consecuencia, el análisis integral permite establecer que el proyecto presenta impactos ambientales mayoritariamente puntuales, temporales, reversibles y susceptibles de prevención o mitigación, mientras que el impacto residual principal corresponde a la modificación localizada de los depósitos de material pétreo y del relieve del cauce, inherente al aprovechamiento proyectado. Considerando la aplicación efectiva de las medidas ambientales y el carácter gradual de las actividades, no se prevé que la ejecución del proyecto genere una alteración que comprometa la integridad funcional del sistema ambiental regional, siempre que se cumplan las condiciones establecidas en las autorizaciones correspondientes y se mantenga un programa permanente de vigilancia y cumplimiento ambiental.

Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos.

El Área de Influencia del Proyecto se delimitó considerando la extensión e intensidad de los impactos ambientales identificados sobre los componentes agua, suelo, aire, relieve, flora, fauna y paisaje, así como los posibles efectos acumulativos, sinérgicos y residuales. El área de influencia directa corresponde al polígono de aprovechamiento de 39,810.55 m², ubicado dentro del cauce y zona federal del Río Fuerte, donde se desarrollarán las siete etapas de extracción. De manera indirecta, se considera el entorno inmediato del proyecto y el tramo del cauce que pudiera presentar interacción con las actividades, principalmente por el transporte de sedimentos, ruido, emisiones y tránsito de maquinaria. Debido a que los impactos previstos serán localizados, temporales y de baja a moderada intensidad, y considerando que no se contemplan obras permanentes ni remoción de vegetación, se estima que la influencia del proyecto permanecerá principalmente dentro del entorno inmediato del área de aprovechamiento. La aplicación de las medidas de prevención, mitigación y vigilancia permitirá mantener los impactos dentro de límites controlables y evitar efectos significativos sobre el funcionamiento del sistema ambiental.

El Área de Influencia delimitada comprende una superficie aproximada de 1,222,768.91 m², definida mediante coordenadas UTM Datum WGS84, zona 12R, representando el espacio territorial dentro del cual pueden presentarse los efectos ambientales derivados de la operación y mantenimiento del proyecto, así como la zona donde se aplicarán las medidas de prevención, mitigación y monitoreo ambiental propuestas.

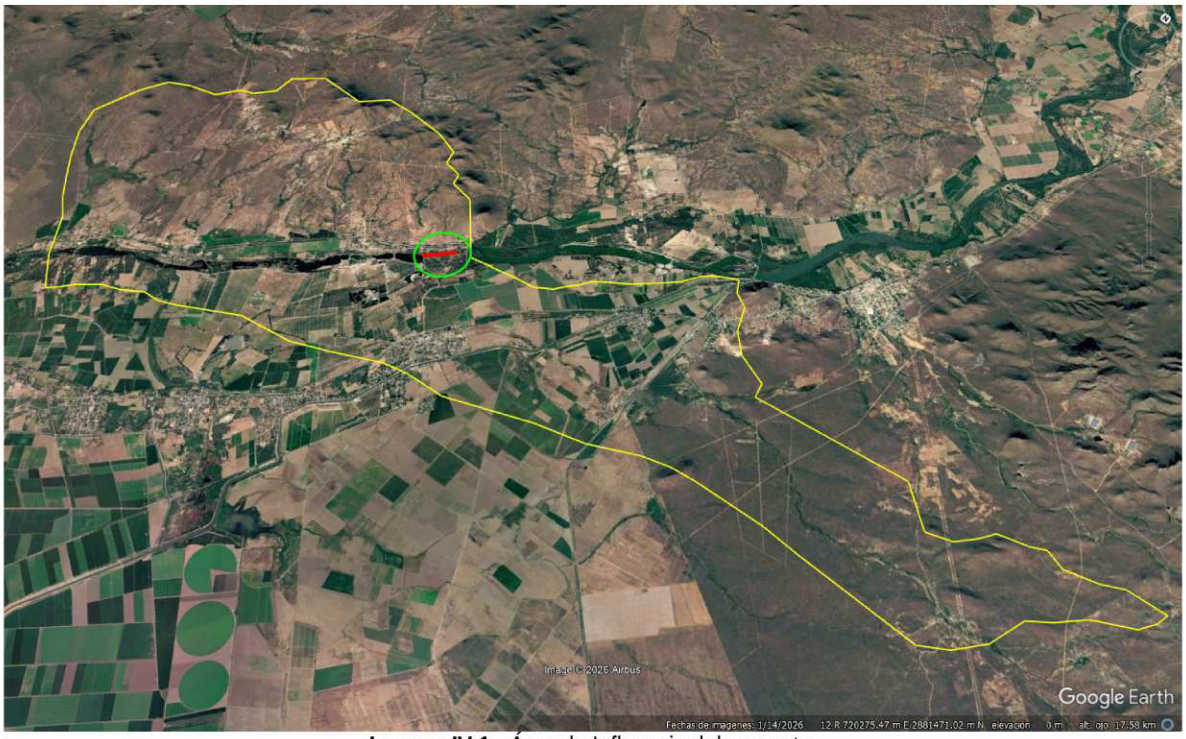


Imagen IV.1.- Área de Influencia del proyecto.

Cuadro de construcción en coordenadas UTM, Datum WGS 84, zona 12R:

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE INFLUENCIA (AI)					
V	X	Y	V	X	Y
1	716408.8370	2881965.5516	38	715166.6067	2881820.4667
2	716415.1962	2881911.6090	39	715164.9987	2881874.7558
3	716416.8042	2881857.3195	40	715168.1542	2881928.9786
4	716413.6486	2881803.0964	41	715176.0492	2881982.7223
5	716405.7536	2881749.3523	42	715188.6234	2882035.5781
6	716393.1792	2881696.4962	43	715205.7814	2882087.1435
7	716376.0209	2881644.9305	44	715227.3925	2882137.0262
8	716354.4096	2881595.0475	45	715253.2921	2882184.8466
9	716328.5096	2881547.2271	46	715283.2833	2882230.2406
10	716298.5181	2881501.8329	47	715317.1378	2882272.8629
11	716264.6633	2881459.2105	48	715354.5978	2882312.3890
12	716227.2028	2881419.6845	49	715395.3785	2882348.5181
13	716186.4218	2881383.5554	50	715439.1692	2882380.9752
14	716142.6307	2881351.0984	51	715485.6369	2882409.5134
15	716096.1628	2881322.5603	52	715534.4278	2882433.9155
16	716047.3716	2881298.1586	53	715585.1706	2882453.9958
17	715996.6285	2881278.0786	54	715637.4792	2882469.6011
18	715944.3197	2881262.4736	55	715690.9556	2882480.6131
19	715890.8433	2881251.4618	56	715745.1925	2882486.9479
20	715836.6064	2881245.1275	57	715799.7772	2882488.5572
21	715782.0215	2881243.5186	58	715854.2945	2882485.4286
22	715727.5044	2881246.6476	59	715908.3294	2882477.5861

23	715673.4697	2881254.4904	60	715961.4705	2882465.0894
24	715620.3287	2881266.9874	61	716013.3135	2882448.0335
25	715568.4859	2881284.0436	62	716063.4639	2882426.5482
26	715518.3359	2881305.5290	63	716111.5398	2882400.7971
27	715470.2602	2881331.2803	64	716157.1756	2882370.9762
28	715424.6249	2881361.1014	65	716200.0237	2882337.3123
29	715381.7770	2881394.7654	66	716239.7582	2882300.0618
30	715342.0429	2881432.0159	67	716276.0766	2882259.5079
31	715305.7249	2881472.5696	68	716308.7025	2882215.9596
32	715273.0993	2881516.1179	69	716337.3876	2882169.7480
33	715244.4145	2881562.3292	70	716361.9137	2882121.2251
34	715219.8888	2881610.8519	71	716382.0939	2882070.7601
35	715199.7088	2881661.3167	72	716397.7747	2882018.7369
36	715184.0280	2881713.3394	1	716408.8370	2881965.5516
37	715172.9660	2881766.5244			
SUPERFICIE = 1,222,768.91 M^2					

Finalmente, se concluye que, con la implementación de las medidas de manejo ambiental contempladas, los impactos residuales del proyecto permanecerán en niveles ambientalmente aceptables, sin comprometer la funcionalidad ecológica regional ni generar desequilibrios ambientales significativos adicionales dentro del área de influencia delimitada.

Medidas de compensación y/o restauración ambiental

Medidas de compensación y/o restauración ambiental	Descripción, objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución	Ubicación	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo indicadores y unidades
Delimitación y señalización del área de extracción	Se delimitará físicamente el polígono autorizado de **39,810.55 m²**, con la finalidad de evitar que las actividades de extracción, circulación de maquinaria y movimiento de materiales se extiendan hacia áreas no autorizadas. La medida permitirá controlar la superficie intervenida y prevenir afectaciones innecesarias a las áreas colindantes. Se implementará previo al inicio de cada etapa y permanecerá durante el desarrollo de las actividades.	Polígono autorizado para la extracción de material pétreo en el cauce del Río Fuerte.	- Superficie delimitada (m²). - Número de señalamientos instalados. - Número de incidencias fuera del polígono. - Porcentaje de cumplimiento de delimitación (%).
Extracción controlada y estabilización del área de aprovechamiento	La extracción se realizará de manera gradual mediante **7 etapas**, respetando los límites, superficies y volúmenes autorizados, con un volumen total estimado de **98,303.21 m³**. El objetivo es evitar modificaciones innecesarias del cauce y reducir posibles alteraciones sobre la dinámica hidráulica y procesos erosivos. Se aplicará durante toda la etapa de operación, conforme al programa anual de extracción.	Área de aprovechamiento dentro del cauce del Río Fuerte.	- Volumen extraído por etapa (m³). - Superficie intervenida por etapa (m²). - Número de eventos erosivos identificados. - Evidencia fotográfica y registros de supervisión.
Prevención de contaminación del agua por hidrocarburos	Se implementarán medidas preventivas para evitar derrames de combustibles, aceites y lubricantes derivados de la operación de maquinaria y vehículos. El abastecimiento de combustible y mantenimiento mayor se realizará preferentemente fuera del cauce. En caso de derrame accidental, se procederá inmediatamente a su contención, recuperación y manejo conforme a la normativa aplicable. La medida será permanente durante todas las etapas de extracción.	Área de trabajo, accesos y zonas de operación de maquinaria.	- Número de derrames registrados (eventos). - Número de derrames atendidos oportunamente. - Cantidad de material contaminado recuperado (kg). - Número de equipos inspeccionados (unidades).
Manejo integral de residuos sólidos y residuos de manejo especial	Los residuos generados por el personal y por las actividades de operación serán separados, almacenados temporalmente en recipientes adecuados y retirados periódicamente del área de trabajo para su aprovechamiento, reciclaje o disposición en sitios autorizados. Se evitará estrictamente la disposición de residuos dentro del cauce. La medida se aplicará durante toda la vida útil del proyecto.	Área de extracción y zonas temporales de apoyo fuera del cauce.	- Cantidad de residuos generados (kg/mes). - Cantidad de residuos recolectados (kg/mes). - Número de contenedores instalados. - Número de eventos de disposición inadecuada.
Manejo adecuado de residuos peligrosos	Los aceites usados, filtros, grasas, estopas y materiales impregnados con hidrocarburos que eventualmente se generen serán manejados y almacenados temporalmente en recipientes adecuados e identificados,	Áreas destinadas al mantenimiento temporal de maquinaria,	- Cantidad de residuos peligrosos generados (kg). - Cantidad entregada a prestador

	evitando su contacto con el suelo y agua. Se entregarán a prestadores autorizados para su manejo y disposición correspondiente. Se aplicará durante las actividades de mantenimiento que eventualmente se realicen.	preferentemente fuera del cauce.	autorizado (kg). - Número de manifiestos o comprobantes de entrega. - Número de derrames asociados al manejo de residuos.
Control de emisiones de partículas y gases contaminantes	Se implementarán acciones para reducir la emisión de partículas suspendidas y gases de combustión generados por maquinaria y vehículos, mediante mantenimiento preventivo, reducción de tiempos innecesarios de operación, control de velocidad y humectación de caminos cuando las condiciones lo requieran. La medida será aplicada durante todas las etapas de extracción.	Área de extracción, accesos y rutas de transporte del material pétreo.	- Número de mantenimientos realizados a maquinaria (eventos). - Número de incidencias por generación excesiva de polvo. - Número de vehículos/equipos inspeccionados. - Evidencia fotográfica de medidas de control.
Control de ruido y horarios de operación	Las actividades de extracción y transporte se realizarán preferentemente durante horarios diurnos, evitando operaciones innecesarias durante periodos nocturnos. La maquinaria deberá mantenerse en condiciones adecuadas de operación para reducir emisiones sonoras y vibraciones. Se aplicará durante toda la operación del proyecto.	Área de extracción y caminos de acceso.	- Horarios de operación registrados. - Número de quejas o reportes por ruido. - Número de equipos con mantenimiento preventivo. - Registros de supervisión ambiental.
Protección y conservación de vegetación colindante	Se evitará cualquier remoción, poda o afectación innecesaria de la vegetación localizada fuera del polígono de extracción. No se contempla desmonte ni cambio de uso de suelo en terrenos forestales. El objetivo es conservar los elementos de vegetación que funcionan como refugio y sitios de alimentación y desplazamiento para la fauna. La medida será permanente durante toda la vida útil del proyecto.	Áreas de vegetación ubicadas en las márgenes y zonas colindantes al polígono de extracción.	- Superficie de vegetación conservada (m^2). - Número de eventos de afectación registrados. - Número de actividades de desmonte realizadas (deberá ser 0). - Evidencia fotográfica periódica.
Protección y manejo de fauna silvestre	Se prohibirá la captura, persecución, cacería, comercialización o afectación de ejemplares de fauna silvestre por parte del personal. Antes y durante las actividades se realizarán recorridos de inspección para identificar ejemplares que pudieran encontrarse en el área de trabajo y, cuando resulte necesario, permitir su desplazamiento fuera de la zona de operación. La medida se aplicará durante todas las etapas.	Área de extracción y zonas de vegetación y cauce colindantes.	- Número de ejemplares afectados (eventos). - Número de recorridos de inspección realizados. - Número de incidentes con fauna. - Número de trabajadores capacitados.
Programa de vigilancia y seguimiento ambiental	Se implementará un programa de vigilancia ambiental para verificar el cumplimiento de las medidas establecidas, detectar oportunamente impactos no previstos y establecer acciones correctivas. El seguimiento permitirá evaluar la evolución de las condiciones ambientales durante las siete etapas de extracción. Se realizará de manera periódica durante toda la vida útil del proyecto.	Polígono de aprovechamiento y áreas de influencia directa del proyecto.	- Número de inspecciones realizadas/año.- Número de medidas verificadas.- Número de incumplimientos detectados y corregidos.- Porcentaje de cumplimiento ambiental (%).
Limpieza y restauración del	Al concluir cada etapa se realizará la limpieza del área de trabajo y retiro de maquinaria, residuos, materiales y elementos temporales que	Polígono de extracción y áreas temporales	- Superficie limpiada (m^2).- Cantidad de residuos retirados (kg o ton).- Número de

sitio al término de cada etapa y abandono definitivo	no sean necesarios para la siguiente etapa. Al finalizar la vida útil del proyecto se retirará la totalidad de la maquinaria y elementos auxiliares, se realizará limpieza general y se favorecerá la recuperación natural de las áreas intervenidas, de acuerdo con las condiciones del cauce y las disposiciones establecidas por la autoridad competente.	utilizadas durante las actividades.	equipos retirados (unidades).- Superficie libre de elementos ajenos al cauce (m²).- Porcentaje de cumplimiento de las actividades de abandono (%).

Programa de Vigilancia Ambiental

El objetivo de la vigilancia y control es verificar si el promovente o concesionario de este proyecto, en este caso el Promovente, una vez operando, cumple con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LGEEPA) y sus reglamentos en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica y residuos peligrosos, así como los reglamentos para la prevención y control de la contaminación de aguas y el reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.
La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es el organismo encargado de vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental, los recursos naturales, los bosques, la flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, pesca, y zona federal marítimo terrestre, playas marítimas, áreas naturales protegidas, así como establecer mecanismos, instancias y procedimientos administrativos que procuren el logro de tales fines, para ello se recomienda la contratación de un asesor externo en la materia para que esté evaluando periódicamente el índice de cumplimiento.

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

La implementación de las medidas de prevención o mitigación que se describieron en apartados anteriores se supervisará por empresas contratadas, las cuales se deberán apegar al siguiente Programa de Vigilancia Ambiental.

ACTIVIDADES	MESES									AÑOS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2
1. Elaborar una lista de chequeo en base a las medidas a aplicar en cada etapa del Proyecto.	X										
2. Realizar recorridos de campo, una vez a la semana, para verificación el cumplimiento de las medidas.	X	X	X	X	X	X	X	X			
3.- Elaborar una memoria fotográfica de las observaciones realizadas.	X	X	X	X	X	X	X	X			
4.- Elaborar un Reporte en el sitio que contenga las observaciones de incumplimiento, así como las recomendaciones para la corrección.	X	X	X	X	X	X	X	X			
5.- Elaborar una bitácora de las inspecciones realizadas. Deberá estar firmada cada inspección por el Responsable Técnico Ambiental y por el Residente de Obra por parte del contratista.	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
6.- Elaborar reportes mensuales sobre el comportamiento del	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

cumplimiento de las medidas y enviarse a las Delegaciones de PROFEPA y SEMARNAT. Deberán estar firmados por el Responsable Técnico Ambiental y por el Residente de Obra por parte del contratista.											
7.- Realizar monitoreos cada 3 meses de la calidad del agua en los cuerpos cercanos y monitoreo de la calidad del manto freático.	X	X	X	X	X	X	X	X			
8.- Al término de la obra, realizar un registro fotográfico sobre las condiciones en que se está dejando el área del proyecto.									X		
9.- Una vez terminadas las obras del Proyecto, se le dará seguimiento a la estabilización de los taludes, para lo cual se elaborará un reporte anual durante los dos años siguientes al término del Proyecto.										X	X

Conclusiones

El proyecto denominado “Extracción de Material Pétreo en greña del cauce del Río Fuerte”, con pretendida ubicación aproximadamente a 1,900 metros aguas arriba de la localidad de La Palma, municipio de El Fuerte, estado de Sinaloa, corresponde a una actividad de aprovechamiento de materiales pétreos dentro del cauce del Río Fuerte y de la zona federal correspondiente. El proyecto contempla una superficie de aprovechamiento de 39,810.55 m^2, una longitud de 740.65 metros y un volumen total estimado de extracción de 98,303.21 m^3 de material pétreo, distribuido en 7 etapas de ejecución.

1. El proyecto ha sido planteado considerando los criterios ambientales y técnicos aplicables a las obras y actividades de extracción de material pétreo, así como las condiciones particulares del sitio y las disposiciones establecidas por las autoridades competentes. Asimismo, se cuenta con la factibilidad correspondiente otorgada por CONAGUA para el desarrollo de las obras y actividades de extracción dentro de la zona federal, por lo que su ejecución deberá sujetarse a los términos, condiciones y obligaciones establecidos por dicha autoridad y por las demás instancias competentes.
2. La ejecución del proyecto tiene como finalidad el aprovechamiento de 98,303.21 m^3 de material pétreo en greña, destinado principalmente a su utilización como material para actividades de construcción y obras de infraestructura. El aprovechamiento se realizará de

manera programada, gradual y controlada mediante siete etapas, evitando intervenir de manera simultánea la totalidad de la superficie proyectada y procurando mantener las condiciones hidráulicas y ambientales del cauce.

3. El área de proyecto presenta un grado de perturbación antropogénica medio, asociado a las actividades productivas y al aprovechamiento de recursos naturales que se desarrollan en el entorno. La vegetación presente en las áreas colindantes constituye un elemento importante para la fauna; sin embargo, el proyecto no contempla desmonte, despalme ni remoción de vegetación forestal, por lo que no se prevén afectaciones directas significativas sobre este componente. La fauna identificada o potencialmente presente corresponde principalmente a especies que utilizan el sitio de manera temporal, como zona de tránsito, alimentación o refugio, por lo que se implementarán medidas de protección y prevención durante las actividades de extracción.
4. Los impactos ambientales de mayor relevancia se relacionan con la modificación localizada del relieve y de los depósitos de material pétreo del cauce, así como con los riesgos potenciales sobre la calidad del agua derivados de la operación de maquinaria. No obstante, estos impactos serán controlados mediante la extracción gradual, el respeto de los límites y volúmenes autorizados, el mantenimiento preventivo de maquinaria, la prevención de derrames de combustibles y lubricantes, el manejo adecuado de residuos y la prohibición de disponer sustancias contaminantes dentro del cauce.
5. Durante la operación se generarán emisiones atmosféricas, partículas suspendidas, ruido y vibraciones asociadas principalmente al funcionamiento de maquinaria, vehículos, carga y transporte del material pétreo. Debido al carácter temporal y localizado de estas actividades, así como a las condiciones de dispersión propias de un ambiente abierto, se estima que estos impactos serán de baja a moderada intensidad y principalmente reversibles, siempre que se implementen las medidas de mantenimiento preventivo, control de velocidad, reducción de tiempos innecesarios de operación y control de partículas.
6. Los impactos acumulativos y sinérgicos identificados se relacionan principalmente con la interacción de las actividades del proyecto con las presiones antropogénicas existentes en la región, particularmente en materia de tránsito vehicular, generación de ruido, emisiones atmosféricas y aprovechamiento de materiales del sistema fluvial. Sin embargo, considerando la superficie delimitada, el carácter gradual de las actividades, la ejecución en siete etapas y la ausencia de obras permanentes, se estima que la contribución del proyecto a dichos efectos será localizada y susceptible de control mediante las medidas ambientales propuestas.
7. Como resultado de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, compensación, restauración y vigilancia ambiental, se prevé una reducción significativa de la magnitud y duración de los impactos potenciales, particularmente sobre el agua, suelo, aire, fauna y áreas de vegetación colindantes. El impacto residual principal estará relacionado con la modificación localizada de los depósitos de material pétreo y del relieve del cauce, debido a que constituye un efecto inherente a la naturaleza de la actividad de extracción.

Por lo que se concluye, que el proyecto 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.