

APARTADO	ÍNDICE	PAGINA
I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7
I.1.	Proyecto	8
I.1.1.	Nombre del proyecto	8
I.1.2.	Ubicación del proyecto	8
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto	10
I.1.4.	Presentación de la documentación legal	10
I.2.	Promovente	10
I.2.1.	Nombre o razón social	10
I.2.2.	Registro federal de contribuyentes del Promovente	10
I.2.3.	Nombre y cargo del representante legal	10
I.2.4.	Dirección para notificaciones	10
I.3.	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	11
I.3.1.	Nombre o razón social	11
I.3.2.	Registro Federal de Causantes	11
I.3.3.	Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio	11
I.3.4.	Dirección del responsable técnico del estudio	11
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
II.1.	Información general del proyecto	13
II.1.1.	Naturaleza del proyecto	14
II.1.2.	Selección del sitio	15
II.1.3.	Ubicación física del proyecto y planos de localización	16
II.1.4.	Inversión requerida	18
II.1.5.	Dimensiones del proyecto	18
II.1.6.	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	19
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	20
II.2.	Características particulares del proyecto	21
II.2.1.	Programa general de trabajo	31
II.2.2.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	32
II.2.3.	Descripción de obras asociadas al proyecto	32
II.2.4.	Etapa de abandono del sitio	32
II.2.5.	Utilización de explosivos	32
II.2.6.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera	32
II.2.7.	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	33
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO	35
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	46
IV.1.	Delimitación del área de estudio	47
IV.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental	52
IV.2.1.	Aspectos abióticos	58
IV.2.2.	Aspectos bióticos	69
IV.2.3.	Paisaje	73
IV.2.4.	Medio socioeconómico	73
IV.2.5.	Diagnóstico ambiental	76
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	78
V.1.	Metodología para evaluar los impactos ambientales	81
V.1.1.	Indicadores de impacto	82

V.1.1.1.	Acciones del proyecto a desarrollar	82
V.1.1.2.	Principales factores ambientales para evaluar	82
V.2.	Criterios para la identificación impactos ambientales	84
V.2.1.	Técnicas para evaluar los impactos ambientales	84
V.3.	Análisis e identificación de impactos ambientales en el desarrollo de cada actividad.	86
V.3.1.	Análisis e identificación de impactos ambientales por la de preparación del sitio	89
V.3.2.	Análisis e identificación de impactos ambientales por la de preparación de construcción	89
V.3.3.	Análisis e identificación de impactos ambientales por la de preparación de operación y mantenimiento.	89
V.3.4.	Otros impactos asociados al proyecto	94
V.4.	Resultados de la matriz de acuerdo al número de impactos	94
VI.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	95
VI.1	Impactos residuales	101
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	103
VII.1.	Pronóstico del escenario	104
VII.2.	Programa de vigilancia ambiental	114
VII.3.	Conclusiones	124
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	126

RELACIÓN DE FIGURAS

CAPITULO I

Figura I.1.-	Ubicación del municipio de El Fuerte.
Figura I.2.-	Localización del Fuerte

CAPITULO II

Figura II.1.-	Plano topográfico del proyecto
Figura II.2.-	Etapas del proyecto
Figura II.3.-	Urbanización del área de estudio
Figura II.4.-	Vías de acceso al sitio del proyecto

CAPITULO III

Figura III.1.-	Ordenamiento ecológico
Figura III.2.-	Regionalización ecológica
Figura III.3.-	Mapa de restauración
Figura III.4.-	Unidad ambiental biofísica
Figura III.5.-	UAB 32
Figura III.6.-	Regiones Terrestres
Figura III.7.-	Área para la conservación de aves
Figura III.8.-	Región marina prioritaria
Figura III.9.-	Regiones Hidrológicas Prioritarias

CAPITULO IV

Figura IV.1.-	Acuífero Río Fuerte
Figura IV.2.-	Cuenca hidrológica (Cuenca alta del Río Fuerte).
Figura IV.3.-	Delimitación del sistema Ambiental “Microcuenca” de captación del río Fuerte.
Figura IV.4.-	Tipo de clima.
Figura IV.5.-	Geología de proyecto.
Figura IV.6.-	Relieve.
Figura IV.7.-	Riesgos.
Figura IV.8.-	Zona sísmica.
Figura IV.9.-	Tipo de suelo.
Figura IV.10.-	Provincias florísticas de México.

CAPITULO VII

Figura IV.1.-	Zona de actividades agropecuarias colindantes al área de estudio.
Figura IV.2.-	Vista del cauce del río Fuerte.
Figura IV.3.-	Vegetación presente en el sitio del proyecto.
Figura IV.4.-	Vegetación colindante al sitio del proyecto.
Figura IV.5.-	Valoración de las medidas de mitigación.

RELACIÓN DE TABLAS

CAPITULO I

Tabla I.0.-	Ubicación del proyecto
Tabla I.1.-	Datos generales del Promovente o su representante legal
Tabla I.2.-	Datos generales del responsable del estudio y responsable técnico

CAPITULO II

Tabla II.1.-	Volúmenes de extracción del proyecto
Tabla II.2.-	Coordenadas del proyecto
Tabla II.3.-	Inversión total del proyecto
Tabla II.4.-	Construcción polígono general
Tabla II.5.-	Construcción eje de extracción
Tabla II.6.-	Uso del suelo del proyecto y sus colindancias
Tabla II.7.-	Residuos generados en la etapa de preparación del sitio
Tabla II.8.-	Relación del personal requerido para la extracción de materiales pétreos
Tabla II.9.-	Cuadro de construcción Año 1
Tabla II.10.-	Cuadro de construcción Año 2
Tabla II.11.-	Cuadro de construcción Año 3
Tabla II.12.-	Maquinaria a utilizar
Tabla II.13.-	Maquinaria a utilizar en el sitio de extracción de materiales pétreos
Tabla II.14.-	Volúmenes de extracción por estación anual
Tabla II.15.-	Programa calendarizado de actividades del proyecto

CAPITULO III

Tabla III.1.-	Metas, objetivos, estrategias de Programa sectorial 2013 – 2018
Tabla III.2.-	Instrumentos ambientales aplicables
Tabla III.3.-	Normas oficiales Mexicanas Ambientales

CAPITULO IV

Tabla IV.1.-	Regiones hidrológicas prioritarias 18. Cuenca Alta del Río Fuerte
Tabla IV.2.-	Delimitación del sistema ambiental
Tabla IV.3.-	Interacción Componente-Entorno
Tabla IV.4.-	Ordenamiento Ecológicos Regionales
Tabla IV.5.-	Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)
Tabla IV.6.-	Microcuencas (SAGARPA)
Tabla IV.7.-	Acuíferos
Tabla IV.8.-	Climas
Tabla IV.9.-	Tipo de clima predominante en el área del proyecto
Tabla IV.10.-	Intemperismos severos (Huracanes y tormentas tropicales).
Tabla IV.11.-	Clasificación de los ciclones tropicales escala Saffir-Simpson
Tabla IV.12.-	Temperatura promedio de El Fuerte.
Tabla IV.13.-	Vegetación
Tabla IV.14.-	Fauna
Tabla IV.15.-	Inventario del diagnóstico ambiental

CAPITULO V

Tabla V.1.-	Categorías ambientales para los proyectos de FAO
Tabla V.2.-	Indicadores de impacto (Factores)
Tabla V.3.-	Parámetros de medida de los impactos

Tabla V.4.-	Matriz de impacto ambiental de los impactos identificados en el proyecto
Tabla V.5.-	Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de preparación del sitio
Tabla V.6.-	Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de preparación del sitio
Tabla V.7.-	Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de operación y mantenimiento
Tabla V.8.-	Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de operación y mantenimiento
Tabla V.9.-	Lista de chequeo de impactos ambientales previstos en la etapa de abandono
Tabla V.10.-	Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de post-operativa y abandono

CAPITULO VI

Tabla VI.1.-	Medidas de prevención y/o mitigación para la etapa de preparación del sitio.
Tabla VI.2.-	Medidas de prevención y/o mitigación para la etapa de operación y mantenimiento.
Tabla VI.3.-	Medidas de prevención y/o mitigación para la etapa de mantenimiento.
Tabla VI.4.-	Medidas de prevención y/o mitigación para los impactos residuales generados

CAPITULO VII

Tabla VII.1.-	Rango calificativo
Tabla VII.2.-	Escenario Sin Proyecto
Tabla VII.3.-	Con proyecto sin aplicación de medidas de mitigación
Tabla VII.4.-	Con proyecto y con aplicación de medidas de mitigación
Tabla VII.5.-	Identificación de impactos ambientales antes de la ejecución del Proyecto
Tabla VII.6.-	Identificación de impactos ambientales con la ejecución del Proyecto (Matriz de impacto ambiental)
Tabla VII.7.-	Número de impactos con la ejecución del Proyecto
Tabla VII.8.-	Número de impactos con la ejecución del Proyecto Sin medidas de mitigación
Tabla VII.9.-	Programa de vigilancia ambiental de la etapa de preparación
Tabla VII.10.-	Programa de vigilancia ambiental de la etapa de operación y mantenimiento
Tabla VII.11.-	Programa de vigilancia ambiental de las medidas de mitigación secundarias
Tabla VII.12.-	Escala de valoración de alternativas según comportamiento sobre el criterio ambiental
Tabla VII.13.-	Valor de alternativas con forme a las medidas de mitigación establecidas

RELACIÓN DE ANEXOS	
ANEXO 1	DOCUMENTOS DEL PROMOVENTE DEL ESTUDIO AMBIENTAL
ANEXO 2	PLANOS DEL PROYECTO PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS
ANEXO 3	MAPAS DEL PROYECTO
ANEXO 4	FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO (CONAGUA)
ANEXO 5	MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO
ANEXO 6	MEMORIA FOTOGRÁFICA
ANEXO 7	PROGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO
ANEXO 8	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO
ANEXO 9	REGIONES PRIORITARIAS DE MÉXICO
ANEXO 10	DOCUMENTOS DEL ELABORADOR DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

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

I.1 Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

“EXPLOTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO FUERTE”

I.1.2. Ubicación del proyecto

El presente proyecto se pretende desarrollar en el cauce del río El Fuerte, a la altura del poblado Ocolome, municipio de El Fuerte en el estado de Sinaloa.

Tabla I.0.- Ubicación del proyecto

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	
Lugar:	Cauce del río El Fuerte
Poblado:	Ocolome
Municipio:	El Fuerte
Estado:	Sinaloa
Coordenadas geográficas:	26°26'34.54"N - 108°36'52.15"O
Coordenadas UTM:	2926942.70 m N - 737876.13 m E

En apartados posteriores se presenta de forma gráfica y concreta la macro y micro localización del predio considerado para el desarrollo del proyecto (ver mapa anexo).

En la figura I.1. y I.2 se presenta el plano de localización del predio, siendo el poblado de Ocolome el que está en las inmediaciones de la zona del proyecto (ver plano en anexos). Para el acceso al proyecto, este es posible partiendo de la Ciudad El Fuerte por camino pavimentado, recorriendo una distancia de 3 km aproximadamente, la cual lleva directamente al poblado antes mencionado y al predio, el cual está contiguo al mismo (Ver plano de vías de acceso al predio anexo).



Figura I.1.- Ubicación del municipio de El Fuerte.

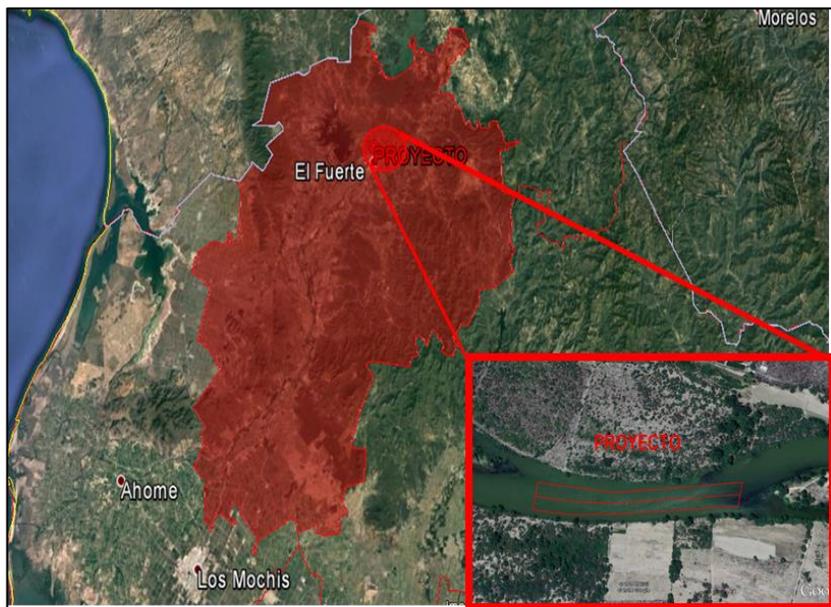


Figura I.2.- Localización del Predio

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto comprende 3 años que dure la concesión para la extracción de materiales autorizada por la CONAGUA. Las cuales incluyen las etapas de preparación, operación, mantenimiento y abandono para la extracción del material en greña.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

[REDACTED]

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del Promovente

[REDACTED]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

I.2.4. Dirección para notificaciones

[REDACTED]

Jairo Gastelum Orduño
Firma del representante o promovente
de la MIA

I.3. Responsable de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

[REDACTED]

I.3.2. Registro federal de causantes

[REDACTED]

I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de explotación y aprovechamiento en el cauce del río El Fuerte, consiste en la extracción de materiales en greña que se forman en depósitos por el arrastre del cauce del río Fuerte año con año, a la altura del poblado Ocolome, municipio de El Fuerte, Estado de Sinaloa, por lo que la presente Manifestación de Impacto Ambiental recae en el artículo 28 fracción X de la LGEEPA.

De acuerdo al reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto en mención se encuentra dentro del artículo 5, inciso R, fracción II, por tratarse de actividades con fines comerciales en la zona federal.

Con la presente manifestación de impacto ambiental se pretende dar seguimiento al trámite de concesión para la extracción de materiales dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

II.1. Información general del proyecto

El proyecto tiene como finalidad la extracción de materiales pétreos como son arena, grava, gravilla y gravón, en un banco de explotación autorizado por la CONAGUA (ver oficio anexado) en el cauce del río El Fuerte, (ver planos anexados), el proyecto incrementará la capacidad hidráulica de la corriente y mejorará las condiciones productivas de terrenos aledaños, mediante acciones de retiro de azolve del propio cauce favoreciendo la seguridad de terrenos y de los propios habitantes del poblado cercano y aguas abajo del cauce.

El volumen de extracción del banco de materiales pétreos es de 50,976.71 m³, el banco tiene un área de extracción de 32,919.918 m² y una profundidad sobre el cauce del río de 1.5 m. los cuales se desglosan a continuación:

Tabla II.1.- Volúmenes de extracción del proyecto

VOLÚMENES POR AÑO		
POLÍGONO	VOLUMEN DE CORTE (m ³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m ³)
Año 1	17073.36	00.00
Año 2	18621.11	00.00
Año 3	15282.11	00.00

Los elementos ambientales que serán aprovechados durante las actividades de este proyecto, será exclusivamente los materiales pétreos extraídos, por lo que se descarta cualquier otro tipo de aprovechamiento en el sitio que pudiera causar un desequilibrio al medio natural.

Las actividades de extracción se proyectan realizar los 12 meses al año por el tiempo que dure el proyecto (3 años concesionados), teniendo especial cuidado en la temporada de lluvias por el aumento del arrastre del río. También es importante mencionar que los aprovechamientos se realizaran aguas arriba aprovechando con ello las temporadas de lluvias estacionales, los acuíferos y arroyos dependientes del río, en su cuenca de captación, arrastran gran cantidad de sedimentos y materiales pétreos originando con ello que el lecho se auto-recargue durante cada temporada de lluvias.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

Pétreo (del latín Petreus;) es aquél material proveniente de la roca y se utilizan sin apenas sufrir transformaciones, regularmente se encuentran en forma de bloques, losetas (teyolote, pizarra) o fragmentos de distintos tamaños (canteras y gravas).

Suelen ser naturales aunque a veces procesados por el hombre, derivan de la roca o poseen una calidad similar a la de ésta, siendo usados casi exclusivamente en el sector de la construcción. Los pétreos corresponden a una de las formas de clasificación de los materiales en general.

Éstos pueden ser pétreos naturales extraídos directamente de la naturaleza o pétreos artificiales procesados e industrializados por el hombre.

Dentro de la clasificación de los materiales pétreos podemos encontrar 3 tipos:

- Naturales.- Localizados en yacimientos naturales, para utilizarlos sólo es necesario que sean seleccionados, refinados y clasificados por tamaños. Comúnmente se hallan en yacimientos, canteras y/o graveras.
- Artificiales.- Se localizan en macizos rocosos, para obtenerlos se emplean procedimientos de voladura con explosivos, posteriormente se limpian, machacan y clasifican y con ello se procede a utilizarlos.
- Industriales.- Son aquellos que han pasado por diferentes procesos de fabricación, tal como productos de desecho, materiales calcinados, procedentes de demoliciones o algunos que ya han sido manufacturados y mejorados.

Otra clasificación es según su composición

- a) piedras con base de cal;
- b) piedras con base de sílice;
- c) piedras con base de alúmina.

Piedras con base de cal: producen efervescencia al ser atacados con ácidos y no producen chispas. Este grupo se subdivide en calcáreas y yesosas.

Las piedras calcáreas son aquéllas que por calcinación transforman en cal. Son carbonato de calcio con alúmina, sílice, etc., como ejemplo podemos mencionar las calcáreas sacaroides son parecidas al azúcar, con muchos puntos brillantes, textura cristalina, y a veces pueden lustrarse. Por ejemplo: el mármol, ónix. El calcáreo compacto es de grano fino y muy apretado calizas y dolomías que sirven para fabricación del cemento portland y de la cal.

Los pétreos, así como todas las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin, se exceptúan en la Ley Minera como concesibles, salvo que requieran trabajos subterráneos para su extracción.

En palabras sencillas, un mineral o sustancia considerada como “no concesible” está exenta de pago por derechos mineros, así como de las disposiciones de la Ley Minera, sin embargo su regulación es

de competencia estatal. El mineral es patrimonio del dueño del terreno, siempre que su extracción sea por tajo o en cantera, sistema conocido como “a cielo abierto”.

Caso especial y que por sus características no se considerarán en este documento, son aquellas extracciones en los márgenes y cauces de cuerpos de agua, que al ser zona federal administrada por la Comisión Nacional de Agua, se requiere de un permiso o concesión especial emitido por ésta.

Lo anteriormente señalado, no exime del cumplimiento de la legislación y normatividad aplicable en los aspectos técnicos, laborales, ambientales y sociales, tanto a nivel federal como estatal.

Los bancos de materiales son las excavaciones a cielo abierto destinadas a extraer material para la formación de cuerpos de terraplenes; ampliaciones de las coronas, bermas o tendido de los taludes de terraplenes existentes; capas subyacentes o subrasantes; terraplenes reforzados; rellenos de excavaciones para estructuras o cuñas de terraplenes contiguas a estructuras ; capas de pavimento; protección de obras y trabajos de restauración ecológica, así como para la fabricación de mezclas asfálticas y de concretos hidráulicos.

El presente estudio se elaborará con la finalidad de determinar la factibilidad ambiental denominado “EXPLOTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO FUERTE”, proyecto promovido por el Sr. Jairo Gastelum Orduño; teniendo como justificación la venta de estos materiales para la construcción a personas de carácter físicas o morales que los requieran.

El promovente presentará este estudio para el cumplimiento a lo establecido en la LGEEPA, Sección V, Artículo 28, y para verificar la factibilidad técnica por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (ver anexo Oficio de factibilidad) para la extracción de materiales para lo cual se requiere la autorización en materia de Impacto Ambiental. No se contempla la construcción de obras auxiliares dentro del área del banco de materiales. El proyecto se pretende desarrollar de manera simple y sustentable, aprovechando un recurso natural producto del movimiento de las rocas, el cual es formado y arrastrado en grandes volúmenes, dependiendo de las avenidas (escorrentía) hidráulica anual generada en la cuenca de captación del río Fuerte.

II.1.2. Selección del sitio

El sitio para explotación se eligió con base a la abundancia de material pétreo, alta tasa de renovación y fácil acceso. No se contempló otro sitio alternativo ya que las características de explotación del sitio son los que dan sustento a este proyecto. Además de que el área del proyecto está bajo la jurisdicción de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por lo que se cumplirá lo estipulado a la Ley Nacional de Aguas y su reglamento, al solicitar la concesión correspondiente (ver anexo).

Criterios ambientales.- El área don se realizara el proyecto de extracción de materiales pétreos, es la superficie que del río Fuerte el cual ha dejado con el paso de los años al modificarse su curso, el uso potencial identificado es la extracción de materiales pétreos, esto a que la zona no presenta características para albergar otro tipo de actividad.

Criterios técnicos.- Por la altura de la cuenca del río que se pretende ejecutar la actividad de extracción, se considera receptora de material y partícula, las cuales se arrastran de las partes altas y con el avenida del cauce se logra la renovación de material apto para su explotación.

Criterios socioeconómicos.- La venta de materiales para la construcción, así como el desarrollo de infraestructura de desarrollo social, industrial y comercial; esto genera un fuerte demanda de material pétreo para la construcción sobre todo para vías de comunicación y construcción de casas habitación.

Otros criterios.- El sitio seleccionado ofrece grandes ventajas, ya que se ubica cerca de poblados y se tiene excelentes vías de comunicación.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sitio de explotación se situara dentro del cauce del río Fuerte, colindante al poblado Ocolome, municipio de El Fuerte, Sinaloa. Para una mejor ubicación se anexan los planos del levantamiento topográfico y secciones transversales del proyecto, así como las respectivas imágenes para su ubicación.

Sus coordenadas extremas son:

Tabla II.2.- Coordenadas del proyecto

CENTROIDE	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
COORDENADA EN Y	COORDENADA EN X
Lat.= 26°26'34.54"N	Long.= 108°36'52.15"O
COORDENADAS UTM	
2926942.70 m N	737876.13 m E

Áreas colindantes al proyecto:

Norte: Cuenca del río y zona de vegetación.

Sur: Áreas de cultivo, zona de vegetación y casas habitaciones .

Oeste: Cuenca del río y zona de vegetación.

Este: Cuenca del río y áreas de cultivo y poblado.

a) Plano topográfico del proyecto

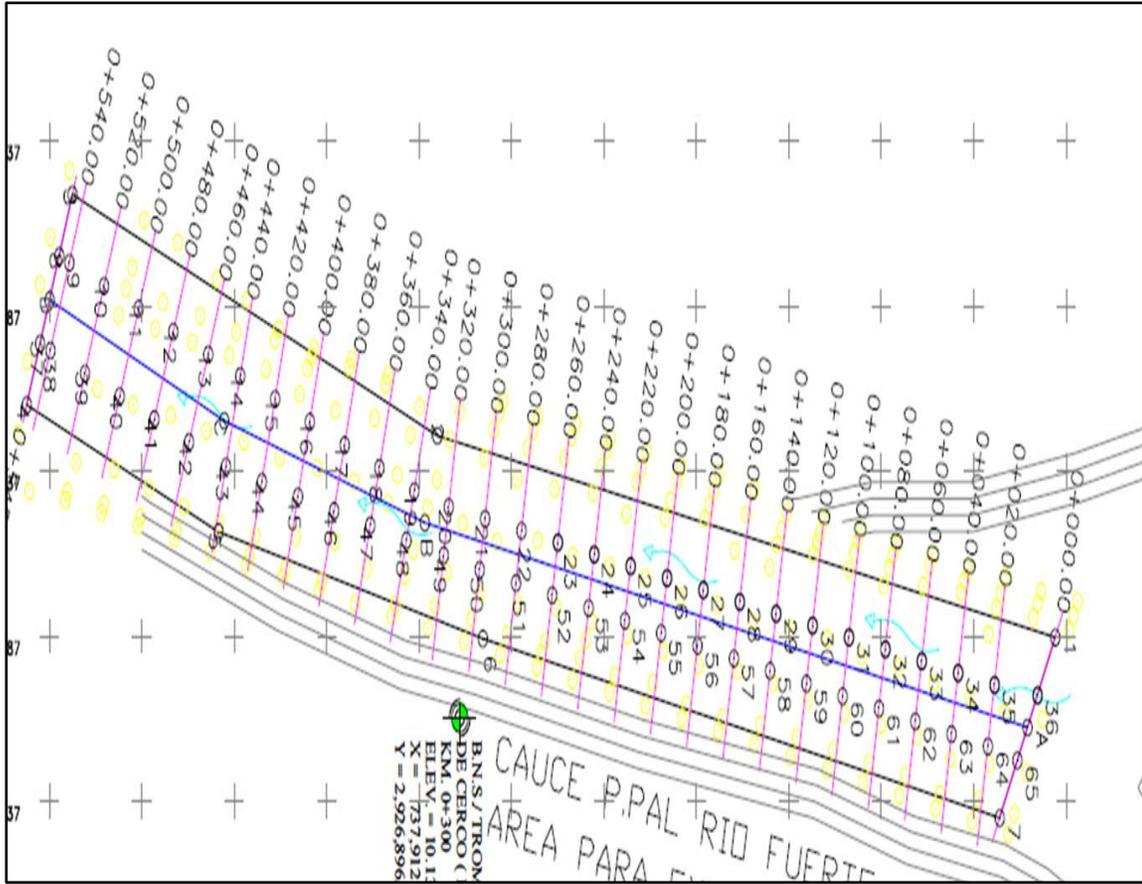


Figura II.1.- Plano topográfico del proyecto

En la figura II.1 se presenta de manera representativa el plano topográfico con el que cuenta el proyecto, el cual se muestra en escala legible anexo en el presente estudio (En la sección de anexos se presenta los planos del proyecto).

b) Plano de conjunto

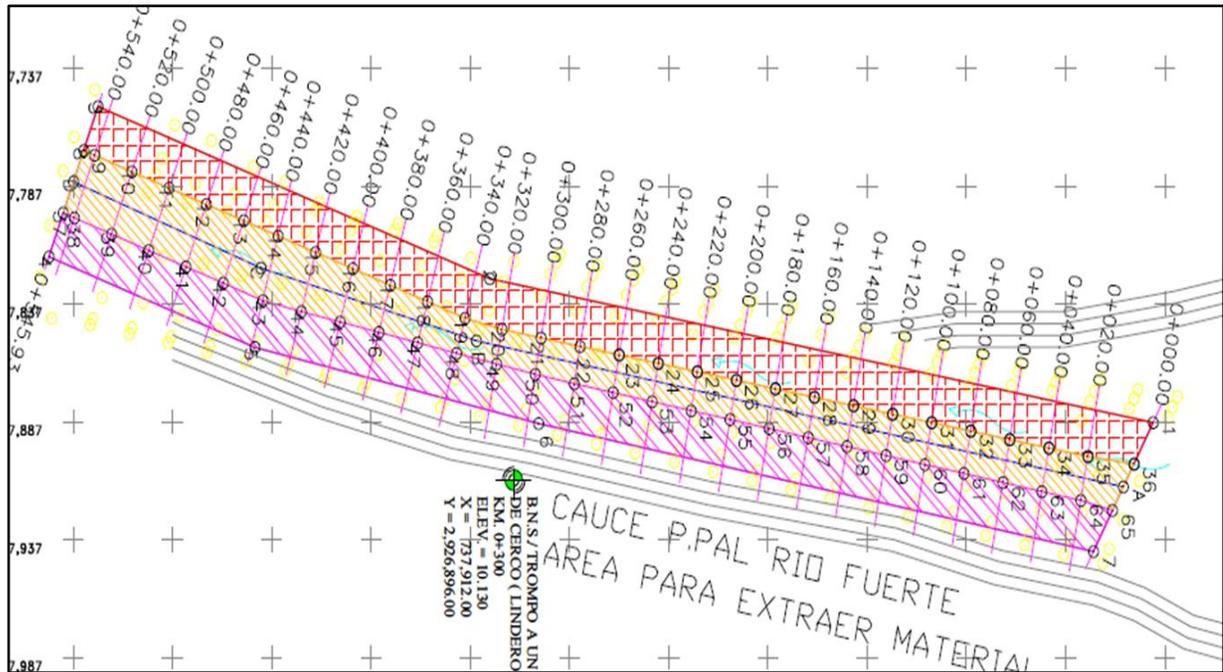


Figura II.2.- Etapas del proyecto

En el inciso II.1.5 se muestran las dimensiones del polígono del proyecto; en la sección de anexos se presenta el plano de extracción del proyecto.

II.1.4. Inversión requerida

El presupuesto para la operación del banco de extracción de materiales y traslado de los materiales obtenidos al sitio de venta tiene un costo de inversión de \$ 300,000.00

Tabla II.3.- Inversión total del proyecto

PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO	
Extracción de material (Vehículos y maquina)	300,000.00
Total	300,000.00

II.1.5. Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio

El volumen de extracción del banco de materiales pétreos es de 50,976.71 m³, el banco tiene un área de extracción de 32,919.918 m² y una profundidad sobre el cauce del río de 1.5 m. Los cálculos de extracción se presentan en la sección de anexos.

Se presenta las tablas de las dimensiones con las que contará el proyecto.

Tabla II.4.- Construcción polígono general

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN (POLIGONO GENERAL)						
LADO	RUMBO	DISTANCIA	V	Y	X	
			COORDENADAS			
EST	PV					
			1	2,927,218.1693	737,887.6591	
1-2	S 10°20'12.73" W	339.799	2	2,926,883.8850	737,826.6871	
2-3	S 20°19'34.07" W	210.383	3	2,926,686.6022	737,753.6077	
3-4	S 68°45'20.18" W	68.397	4	2,926,661.8187	737,817.3569	
4-5	N 20°18'50.14" W	110.674	5	2,926,765.6096	737,855.7790	
5-6	N 12°43'11.28" W	146.557	6	2,926,908.5701	737,888.0485	
6-7	N 10°58'59.02" W	284.762	7	2,927,188.1165	737,942.3011	
7-1	N 61°11'21.87" W	62.361	1	2,927,218.1693	737,887.6591	
SUPERFICIES = 32,919.916 m²						

Tabla II.5.- Construcción eje de extracción

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO	RUMBO	DISTANCIA	V	LATITUD Y	LONGITUD X	
			COORDENADAS			
EST	PV					
			A	2,927,203.1429	737,914.9801	
A-B	S 10°46'10.62" W	331.872	B	2,926,877.1160	737,852.9663	
B-C	S 15°52'58.76" W	112845	C	2,926,768.5789	737,822.0835	
C-D	S 21°11'56.38" W	101.218	D	2,926,674.2105	737,785.4823	
LONGITUD= 545,93 m						

b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área de proyecto

La superficie que será afectada durante la extracción corresponde a los 32,919.918 m². El proyecto no afectará cobertura vegetal considerada de importancia ecológica ni vegetación colindante al predio. Ya que la extracción de materiales pétreos se dará dentro del polígono establecido del cauce del río (ver plano del proyecto).

c) Superficies para obras permanentes

Para la operación del presente proyecto no se requiere de obras permanentes. Únicamente se aprovechará los materiales pétreos del río, los cuáles serán cargado a camiones y trasportados a otro sitio.

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

Uso del suelo

Como se ha mencionado anteriormente el área del proyecto es una tramo del río Fuerte . El área del proyecto, se localiza en zona federal para extracción de material pétreo en greña en una superficie de 32,919.918 m² , dicho predio se clasifica como zona federal, en el lecho del río en mención. En los terrenos colindante se realizan actividades agropecuarias.

Tabla II.6.- Uso del suelo del proyecto y sus colindancias

USO DE SUELO		
PUNTO	COLINDANCIAS	
NORTE	Cauce del río Fuerte	
SUR	Zona cultivos y poblado.	
ESTE	Cauce federal del río, terrenos con vegetación de selva baja caducifolia y cultivos.	
OESTE	Cauce del río, vegetación secundaria y zona de cultivos.	

En la sección de anexo se presenta el plano de uso del suelo del área de estudio.

Uso de cuerpo de agua

El uso del agua en las cercanías del sitio del proyecto, son para riego de cultivos de temporal y pequeños abrevaderos para ganado. Cabe mencionar que principales usuarios de aguas subterráneas, son los módulos de riego, estimando que los propietarios de pozos particulares de uso agrícola, así como para el servicio público urbano de los principales centros de población, tienen asignado el resto del volumen de este acuífero, aunque existen otros aprovechamientos de diversos usos, que se encuentran irregulares y en proceso de trámite para su concesión correspondiente.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto se sitúa en un áreas rural, por sus cercanías con la ciudad de El Fuerte cuenta con vías de acceso de terrecería y pavimentado adecuadas para el acarreo de los materiales y la maquinaria para la operación de proyecto.

El área del proyecto se encuentra colindando al poblado Ocolome, el cual cuenta con los servicios básicos como son energía eléctrica, agua potable y recolección de residuos sólidos.

Como se puede observar el proyecto se encuentra en un área de características rurales, encontrándose fuera de áreas de importancia ecológica. Además el servicio que se requiere para la ejecución del proyecto es el de vías de comunicación y este ya existe.



Figura II.3.- Urbanización del área de estudio.

En la figura II.4, se muestra la vía de acceso al proyecto; el cual se toma como punto de partida la ciudad de El Fuerte con dirección al noreste, teniendo como vías de acceso el camino a el Poblado de Ocolome.



Figura II.4.- Vías de acceso al sitio del proyecto

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la explotación de un banco de materiales pétreos (arena, grava, gravilla y gravón) a cielo abierto, sobre el lecho del río Fuerte; no se realizara tala de árboles en las zonas colindantes y en el área del proyecto, por lo cual las actividades inician con la recolección de estos materiales, utilizando un cargador frontal, para luego cargarlo en camiones de volteo, para luego ser transportados al lugar de almacenamiento o directamente a los lugares donde se vaya a comercializar.

Criterios de ubicación.

Se decidió por esta área por las siguientes factibilidades:

- Fácil acceso.- Cuenta con vías de comunicación (carreteras) adecuadas para el traslado de la maquinaria.
- Cercanías con la ciudad.- La ciudad más cerca es cd. de El Fuerte en donde serán dirigido

el material pétreo para su comercialización.

- Cerca de centros poblados.- El poblado cercano es Ocolome que se encuentra colindante al río Fuerte.
- Dadas las características del agua del río y el gran arrastre de material pétreo este de autoregenera año con año renovando el volumen a explotar.
- Debido a la cercanía con centros poblados, no se requerida de construcción provisional para vivienda provisional para los empleados y resguardo de la maquinaria.

El proyecto se llevará a cabo en un plazo de 3 años, tiempo durante el cual se efectuará las siguientes actividades:

Etapas I.- Preparación de sitio:

Durante esta etapa se realizarán las siguientes actividades, las cuales se describen de manera general:

Verificación del área a explotar

Esta actividad consiste en la verificación de la zona de estudio, teniendo como resultado, la nula presencia de especies de flora y fauna de importancia ecológica dentro del área delimitada para el banco de materiales, además por las características del sitio no se requiere hacer ningún tipo de trabajo especial para la preparación, solo se considera la adecuación de caminos de acceso.

Levantamiento topográfico

Los trabajos de topografía realizados para el estudio han consistido en la revisión de la información topográfica existente y en el levantamiento de los datos de campo, definiendo las condiciones físicas y geométricas del tramo en estudio, para plasmarlos en los planos de planta (ver anexo), secciones, perfil y curvas de nivel.

Pre-operatorio

Transado de maquinaria al sitio del proyecto. Se realizará el mantenimiento al acceso al sitio del proyecto.

Se colocarán señalamientos visibles a lo largo de los límites de la afectación prevista, a fin de no rebasar las áreas que ocupará el área de aprovechamiento de material, ya que, aunque no se presentan ningún tipo de desarrollo aledaño, se considera no tener afectación en áreas fuera de la superficie autorizada.

Cuando la maquinaria y equipo empleado durante la ejecución de las obras no se esté utilizando, se recomienda que esta permanezca en un sitio específico desprovisto de vegetación y dentro del predio. Al termine la jornada laboral se retirará la maquinaria del sitio del proyecto para su resguardo.

La preparación del sitio se realizará por partes ya que la explotación del banco se efectuará por secciones como se indica en el polígono, iniciando en aguas arriba del río.

- A) Limpieza del sitio. - Se realizará por medios manuales y mecánicos en el área del proyecto como se marca en los planos, la basura existente será recolectada para ser enviada al sitio de disposición final correspondiente.

- B) Desmante. - Esta acción consiste en la remoción en general de plantas herbáceas, arbustivas y en algunos transeptos arbóreos que se encuentren en el área del proyecto.

Tabla II.7.- Residuos generados en la etapa de preparación del sitio

ACTIVIDAD	RECURSOS	RESIDUO
Limpieza del sitio	Suelo	Troncos, postes, leña, hojarasca y residuos domésticos.
Desmante	Vegetación	Suelo Troncos, postes, leña, hojarasca y residuos domésticos.
Mantenimiento de maquinaria	Estopa, aceites, grasas y plásticos	Industrial tóxico (El manejo de estos residuos se realizará con base a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento, en materia de residuos peligrosos).

Etapa II.- Operación y mantenimiento:

El principal objetivo de este proyecto es la extracción de material pétreo, donde la fuente de obtención de la materia prima será el cauce del Río Fuerte. Para el presente proyecto no se consideran las instalaciones de edificaciones o infraestructura de apoyo, solo la adecuación del acceso al área. Para determinar el banco de extracción, se realizaron sondeos a cielo abierto y un levantamiento topográfico para delimitar el margen del río y el polígono de extracción (ver plano del polígono). Teniendo como prioridad la obtención de los permisos y autorizaciones correspondientes en materia de legislación ambiental como SEMARNAT y permisos de explotación CONAGUA.

A) Extracción del material pétreo:

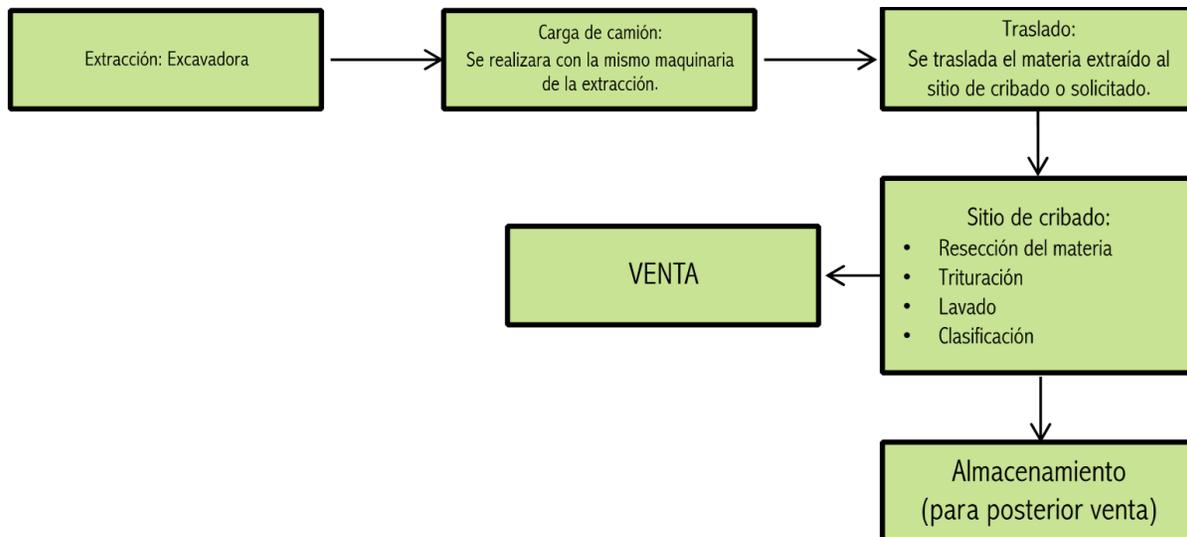
Como ya se ha mencionado no habrá obras ni actividades provisionales o temporales ya que por las características del proyecto no las requiere. El proyecto tiene como objetivo la extracción de 50,976.71 m³ de materiales pétreos (arena, grava, gravilla y gravón) el banco tiene un área de 32,919.918 m², en el cauce del río.

La explotación del banco de materiales es de la siguiente manera:

Forma de explotación para el banco: En cada una de las áreas se empezará a extraer el material aguas arriba del cauce, para que con las avenidas se rellene la sección explotada, una vez terminados los trabajos en esa sección se pasará a la siguiente para trabajar en favor de la corriente,

y así la recuperación será más rápida cuando se presenten las avenidas máximas en la temporada de lluvias.

En esta etapa el material es extraído por medios mecánicos (retroexcavadora), una vez extraído el material será cargado a un camión el cual se enviará para el cribado del material, posteriormente será distribuido para su comercialización.



Las obras a realizar para la operación del proyecto del banco de materiales pétreos, ubicado en al cauce del río Fuerte, se realizarán en un periodo operativo de 12 meses antes y después de la temporada de lluvias, teniendo como tiempo de concesión 3 años como lo estipula la concesión de CONAGUA.

El proceso de aprovechamiento del material pétreo se describe a continuación:

Es el proceso de extracción del material en el cauce del río, consiste en la utilización de máquinas (camiones de volteo y retroexcavadoras) las cuales con equipos de motor a diésel y con una pala móvil situada en la parte delantera la retroexcavadora se usa también para realizar la carga directa a los camiones de volteo.

Para la explotación del material pétreo se realiza una excavación profunda máxima de 1.5 m de acuerdo con el estudio topográfico en donde se indica volumetría a extraer así como el límite permitido de excavación, la superficie total de explotación es de 32,919.918 m² esto es un solo banco en el cauce del río, los cortes serán máximo a 45° y en segmentos comenzando del polígono de manera vertical de arriba hacia debajo de la cuenca del río como se muestra en el plano de secciones transversales del proyecto.

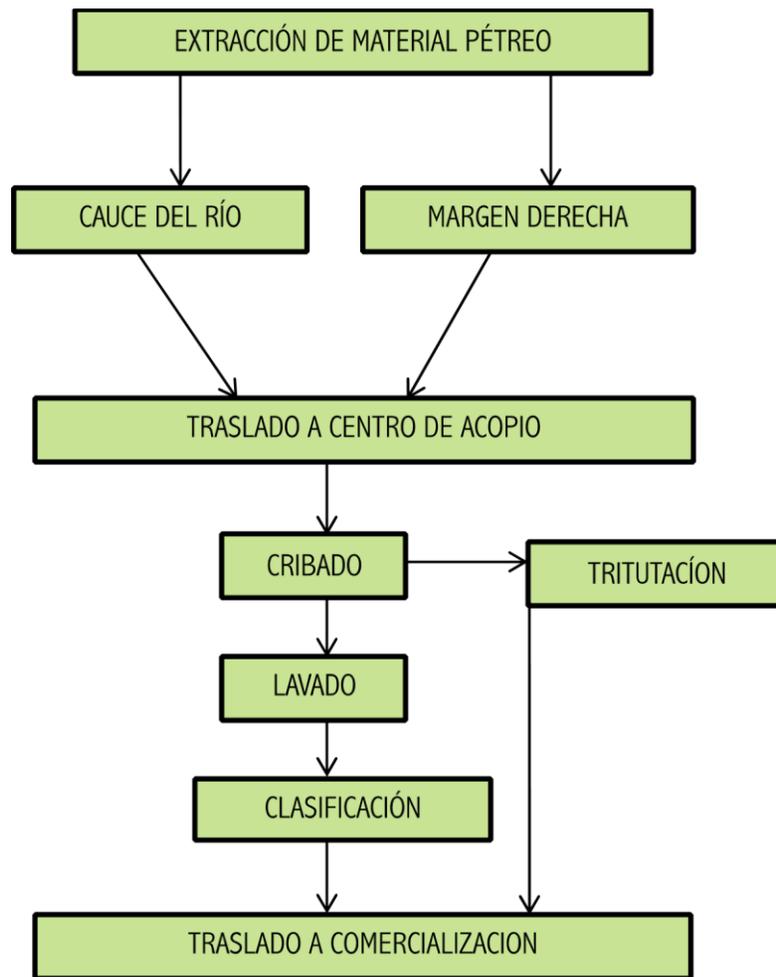
Personal: Para el proyecto de extracción de materiales pétreos, se requerida de personal calificado operativo, el cual consistirá principalmente en operadores de maquinaria móvil, ayudantes

generales, vigilancia, peones, siendo de manera aproximada 6 empleados semipermanentes, durante el periodo que dure las actividades de extracción (3 años, autorizados por la CONAGUA).

Tabla II.8.- Relación del personal requerido para la extracción de materiales pétreos

ACTIVIDAD	PERSONAL REQUERIDO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Para la operación del equipo de acarreo de material	2 operadores	Para la operación de los camiones de volteo-carga y responsables de cada unidad.
	2 ayudantes	Apoyo para operación de la unidad, para maniobras, caso de fallas, cubrimiento con lona, apoyo en carga y de carga.
Para el equipo de remoción y carga de materiales pétreos	1 operador	Se requiere de la operación del equipo de manera continua, para hacer más fluido el trabajo en especial respecto a los operadores de maquinaria de acarreo.
	1 ayudante	

Programa de operación de extracción de materiales pétreos



El proceso de extracción del material pétreo, es de maniobras simples, en los planos se indica la superficie a explotar, de manera directa mediante una retroexcavadora. De igual manera la retroexcavadora carga de manera inmediata a los camiones de volteo.

Esta maniobra se programa diariamente a razón de 2 camiones diarios durante los días hábiles del cada mes, como no se tendrá un área para almacenamiento del material extraído, la excavación se hará cuando dicho material sea solicitado. Se reitera que la etapa operativa se dará todo el año (12 meses); lo que dura la concesión.

El transporte de material se transportado al terreno propiedad del promovente en el cual se llevará a cabo un cribado del material para su comercialización por separado arena o grava.

Después de esta selección de material, se transportará a las obras en construcción que requieran estos materiales y servicios de transporte del material extraído.

La determinación del área del banco de materiales se realizó para los 3 años que dure el proyecto. A continuación, se presentan tablas donde se determina las áreas a explotar por año.

Tabla II.9.- Cuadro de construcción Año 1

ETAPA 1			
SECCION	AREA	VOLUMEN	VOL-ACUM
0+000	33.04		
0+020	30.28	633.20	633.20
0+040	31.16	614.40	1247.60
0+060	30.77	619.30	1866.90
0+080	30.44	612.10	2479.00
0+100	31.12	615.60	3094.60
0+120	32.50	636.20	3730.80
0+140	31.02	635.20	4366.00
0+160	30.48	615.00	4981.00
0+180	29.25	597.30	5578.30
0+200	29.49	587.40	6165.70
0+220	26.76	562.50	6728.20
0+240	28.92	556.80	7285.00
0+260	28.03	569.50	7854.50
0+280	27.38	554.10	8408.60
0+300	25.37	527.50	8936.10
0+320	24.10	494.70	9430.80
0+340	19.79	438.90	9869.70
0+360	21.54	413.30	10283.00
0+380	25.84	473.80	10756.80
0+400	28.51	543.50	11300.30
0+420	30.22	587.30	11887.60
0+440	34.07	642.90	12530.50
0+460	42.39	764.60	13295.10
0+480	45.76	881.50	14176.60
0+500	40.23	859.90	15036.50
0+520	43.13	833.60	15870.10
0+540	48.10	912.30	16782.40

“EXPLOTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO FUERTE”

0+545.93	50.03	290.96	17073.36
-----------------	-------	--------	-----------------

Tabla II.10.- Cuadro de construcción Año 2

ETAPA 2			
SECCION	AREA	VOLUMEN	VOL-ACUM
0+000	27.66		
0+020	29.98	576.40	576.40
0+040	30.77	607.50	1183.90
0+060	30.40	611.70	1795.60
0+080	29.30	597.00	2392.60
0+100	30.22	595.20	2987.80
0+120	31.48	617.00	3604.80
0+140	31.32	628.00	4232.80
0+160	31.19	625.10	4857.90
0+180	31.84	630.30	5488.20
0+200	30.73	625.70	6113.90
0+220	30.15	608.80	6722.70
0+240	29.53	596.80	7319.50
0+260	31.65	611.80	7931.30
0+280	31.99	636.40	8567.70
0+300	33.46	654.50	9222.20
0+320	21.08	545.40	9767.60
0+340	16.90	379.80	10147.40
0+360	17.84	347.40	10494.80
0+380	19.65	374.90	10869.70
0+400	20.83	404.80	11274.50
0+420	27.07	479.00	11753.50
0+440	39.12	661.90	12415.40
0+460	49.55	886.70	13302.10
0+480	61.20	1107.50	14409.60
0+500	66.31	1275.10	15684.70
0+520	64.77	1310.80	16995.50
0+540	61.46	1262.30	18257.80
0+545.93	61.15	363.54	18621.34

Tabla II.11.- Cuadro de construcción Año 3

ETAPA 3			
SECCION	AREA	VOLUMEN	VOL-ACUM
0+000	27.05		
0+020	28.77	558.20	558.20
0+040	31.24	600.10	1158.30
0+060	30.37	616.10	1774.40
0+080	31.41	617.80	2392.20
0+100	30.49	619.00	3011.20
0+120	32.79	632.80	3644.00
0+140	32.64	654.30	4298.30
0+160	30.69	633.30	4931.60
0+180	28.55	592.40	5524.00
0+200	31.52	600.70	6124.70
0+220	28.40	599.20	6723.90
0+240	32.13	605.30	7329.20

0+260	30.69	628.20	7957.40
0+280	32.81	635.00	8592.40
0+300	33.98	667.90	9260.30
0+320	37.07	710.50	9970.80
0+340	18.28	553.50	10524.30
0+360	21.25	395.30	10919.60
0+380	22.90	441.50	11361.10
0+400	19.49	423.90	11785.00
0+420	18.60	380.90	12165.90
0+440	24.43	430.30	12596.20
0+460	23.72	481.50	13077.70
0+480	25.74	494.60	13572.30
0+500	25.58	513.20	14085.50
0+520	25.93	515.10	14600.60
0+540	26.48	524.10	15124.70
0+545	26.61	157.41	15282.11

B) Acarreo o traslado de material pétreo:

El material será transportado a granel, a las diferentes compañías que lo soliciten. El material se llevará en camiones de volteo de diferente marca y año, con motor preferentemente a diésel por características propias de este combustible (Economía y potencia), de diferentes H.P. y capacidades en m³ distintas. Es común también el acarreo directamente por constructores en sus propios sistemas de transporte, incluido el acarreo con tractores dotados de remolque, que adquieren el material por pocos m³ para obras pequeñas o de autoconstrucción en poblaciones circunvecinas a directamente de las áreas de extracción.

Los camiones de volteo que se utilicen deberán de ser cubiertos con una lona con el fin de que, durante el traslado de los materiales pétreos, no se caigan y puedan poner en riesgo a los automovilistas. La maquinaria y equipo se resguardará en sitios alejados del cauce del río.

Tabla II.12.- Maquinaria a utilizar

Descripción	Combustible	Aceite	Grasas
Retroexcavadoras	1200 L/mes	30	20
Camión de volteo	1400 L/mes	40	20
TOTAL	2600	70	40

Insumos: Por la característica del presente proyecto de aprovechamiento, la materia prima para su operación es el banco de materiales pétreos en el cauce del río Fuerte, sujeta a la concesión de la CONAGUA. Dicho proyecto tiene como objetivo la extracción de 50,976.71 m³ de materiales pétreos (arena, grava, gravilla).

Combustibles: Para la operación de la maquinaria (camiones de volteo-carga) será suministrada en las estaciones de servicio de la localidad más cercana, el combustible necesario para las retroexcavadoras será suministrado por tanques portátiles cuando así lo requieran y no será necesario un depósito de combustible en la zona de extracción.

Tabla II.13.- Maquinaria a utilizar en el sitio de extracción de materiales pétreos

NO. DE UNIDAD	TIPO DE UNIDAD	ACTIVIDAD	REQUERIMIENTO DE COMBUSTIBLE
1	Retroexcavadora	Esta unidad será utilizada para realizar los trabajos de extracción del banco en el cauce del río, realizando canalones para que no se desborde el río, cargando el material extraído a los camiones de volteo para su transportación.	La duración operativa de esta máquina tendrá una jornada de 8 horas diarias teniendo un gasto aproximado de 20 litros de diésel.
2	Camiones de volteos	Esta unidad es necesaria para sacar el material pétreo del banco y trasladarlo una planta de cribado o donde sea solicitado.	Su consumo de combustible se estima en 30 litros/días de diésel.

A continuación, se muestran la concentración de volúmenes a trasladar por estación:

Tabla II.14.- Volúmenes de extracción por estación anual

GENERAL			
SECCION	AREA	VOLUMEN	VOL-ACUM
0+000	87.74		
0+020	89.03	1767.70	1767.70
0+040	93.17	1822.00	3589.70
0+060	91.54	1847.10	5436.80
0+080	91.15	1826.90	7263.70
0+100	91.83	1829.80	9093.50
0+120	96.77	1886.00	10979.50
0+140	94.98	1917.50	12897.00
0+160	92.36	1873.40	14770.40
0+180	89.64	1820.00	16590.40
0+200	91.74	1813.80	18404.20
0+220	85.31	1770.50	20174.70
0+240	90.58	1758.90	21933.60
0+260	90.37	1809.50	23743.10
0+280	92.18	1825.50	25568.60
0+300	92.81	1849.90	27418.50
0+320	82.25	1750.60	29169.10
0+340	54.97	1372.20	30541.30
0+360	60.63	1156.00	31697.30
0+380	68.39	1290.20	32987.50
0+400	68.83	1372.20	34359.70
0+420	75.89	1447.20	35806.90
0+440	97.62	1735.10	37542.00
0+460	115.66	2132.80	39674.80

0+480	132.70	2483.60	42158.40
0+500	132.12	2648.20	44806.60
0+520	133.83	2659.50	47466.10
0+540	136.04	2698.70	50164.80
0+545.93	137.79	811.91	50976.71

C) Mantenimiento

Mantenimiento del sitio

El área donde se pretende extraer el material, son recovecos formados por el acarreo de material del propio río Fuerte, lo que posibilita que continuamente durante cada temporada de lluvias, la escorrentía del río, de manera natural, gradualmente vuelve a formar o acumular estos bancos de materiales pétreos en el mismo sitio, o modificando su cauce en otro sitio.

En todo caso, para mantener los bancos de materiales, la extracción se realizará siguiendo los lineamientos de la CONAGUA, que al otorgar la Concesión establece para las Empresas concesionarias de materiales pétreos, entre otras, las siguientes obligaciones:

- Extraer el material que se le concede exclusivamente en el lugar que se le señala en el croquis anexo, respetando sección y pendiente.
- Ejecutar las obras de defensa que le indique la CONAGUA para la debida conservación de cauce, vaso, ribera o zona federal, a que se refiere la concesión.
- Mantener las condiciones hidráulicas del cauce, vaso, ribera o zona federal en el tramo que comprende esta concesión, así mismo no tirar en ellos basura, desperdicios y otros productos nocivos a la salud o que propicien la contaminación de las aguas.
- No ejecutar excavaciones o trabajos que ocasionen daños al cauce, vaso, ribera o zona federal, a las estructuras y obras existentes, al régimen de la corriente o depósitos y a derechos de terceros.
- El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento; en adición deberá presentarse el costo económico y ambiental de las obras proyectadas, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Se deberán presentar en su caso los planos de las obras para la extracción y una memoria descriptiva de las mismas. Su construcción no deberá perjudicar el régimen hidráulico ni lesionar derechos de terceros

Mantenimiento de la maquinaria

Por las características del sitio del proyecto no es aplicable el mantenimiento en el área de extracción del material durante las etapas que dure el proyecto. El mantenimiento que se pudiera realizar, será a los camiones de volteo y a la maquinaria a utilizar para la extracción de materiales pétreos. Cabe resaltar que se evitara realizar mantenimiento en el área del proyecto, efectuándose

en talleres autorizados en los poblados cercanos.

De presentarse el caso emergente de efectuarse reparaciones al aire libre en la zona del proyecto, se tomarán todas las medidas preventivas necesarias y con ello evitar la contaminación del suelo o agua. Las labores de mantenimiento serán única y principalmente de los vehículos y maquinaria usada en la extracción, carga y traslado del material al sitio de comercialización, dada la cercanía del poblado no se hará ningún tipo de reparaciones o mantenimiento en el sitio de extracción del material.

El mantenimiento a la maquinaria se hará de acuerdo a su programa de correspondiente. En dado caso que no se pueda llevarse la maquinaria al taller de servicio se harán reparaciones con extremo cuidado del medio ambiente. Los residuos generados se dispondrán en contenedores para que la autoridad competente disponga de ellos.

Por otra parte, se tendrá en condiciones apropiadas el camino de acceso al banco de material, y el entronque con la carretera estatal.

Etapa III.- Abandono del sitio:

Se tiene una vida útil de 3 años para realizar las actividades de extracción de los materiales pétreos, además conforme a la rentabilidad del área, se buscará la renovación de la autorización, concesiones y permisos para la continuidad del proyecto.

A continuación, se presentan algunas de las medidas o acciones a realizar posterior a aprovechamiento:

- Se realizará la nivelación en las zonas donde se realizaron los cortes y estaciones de materiales.
- Por ningún motivo quedan desniveles o pozos en las zonas ocupadas por los bancos de aprovechamiento posteriores al abandono del sitio.
- En función de las condiciones del predio, posterior al aprovechamiento y a las actividades de la zona se podrá realizar el acondicionamiento del sitio para otro proyecto, previa autorización.

II.2.1. Programa general de trabajo

El programa de trabajo tiene por objeto precisar las actividades a realizar en las diferentes etapas. Las actividades a desarrollo serán básicamente la extracción, carga y transporte de material pétreo.

A continuación, se presenta el programa general de trabajo el cual tiene una duración de 3 años.

Tabla II.15.- Programa calendarizado de actividades del proyecto

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑS 2	AÑO 3
ETAPA I.- PREPARACIÓN DEL SITIO	*	*	*
A) LIMPIEZA	*	*	*
B) DESMONTE	*	*	*

ETAPA II.- OPERACIÓN	*	*	*
A) EXTRACCIÓN	*	*	*
B) ACARREO TRASLADO DE MATERIALES PÉTREOS	*	*	*
C) MANTENIMIENTO	*	*	*
ETAPA III.- ABANDONO DEL SITIO	----	----	----

En la sección de anexos se presentan de manera detalla el programa calendarizados del proyecto.

II.2.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para el desarrollo del proyecto no se prevé la apertura de nuevos caminos de acceso ya que el predio cuenta con acceso que llega hasta el área de extracción propuesta. No se contempla el establecimiento de áreas de servicio y una vez iniciadas la etapa de extracción y traslado, se establecerán una serie de medidas de mitigación con la finalidad de aminorar los efectos negativos que producirá la extracción del material, además una serie de medidas para prevenir accidentes.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tienen contempladas obras asociadas.

II.2.4 Etapa de abandono del sitio

La vida útil del proyecto está en función de la extracción de material pétreos, lo cual a su vez está condicionado a las condiciones climatológicas (precipitaciones) y del periodo de concesión a otorgar por CONAGUA, sin embargo, está proyectado a una vida útil de 3 años.

En esta etapa de abandono del sitio no se contempla grandes obras ya que producto de arrastre naturales en las avenidas del cuerpo de agua recuperará en parte las condiciones naturales en las que se encontraba el sitio antes de la implementación del proyecto.

II.2.5 Utilización de explosivos

No es necesarios utilizar explosivos ya que la explotación del banco será mediante maquinaria.

I.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

Los residuos más significativos que se generan en este tipo de actividades son principalmente emisiones a la atmósfera, por el escape de la combustión de combustible de los vehículos y maquinaria. A continuación, se describen los residuos con potencial para generar impactos ambientales:

Emisiones a la atmosfera: En referencia a las emisiones de gases serán únicamente las que generen los vehículos y maquinaria utilizada; dichas emisiones se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-

2015, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de los vehículos automotores que utilicen gasolina como combustible.

Aguas residuales: Dada las características del proyecto, no se generará estos residuos.

Residuos sólidos domésticos: Estos residuos serán generados por los operadores de la maquinaria y camiones de carga, a los cuales se instruirá para que los pocos residuos que llegaran a generar los trasladen en las unidades de carga y los depositen en los contenedores existentes en los poblados más cercanos.

Residuos peligrosos: Estos residuos provenientes del mantenimiento de la maquinaria y equipo (aceites, estopas, filtros, etc.), estos serán realizados por personal capacitado fuera del cauce, en algún taller cercano, ya que el proyecto de extracción se encuentra cercanos a un poblado, por lo cual se encargara de la recolección y disposición temporal de los residuos dentro de un contenedor/almacén, para posteriormente ser enviados a confinamiento y/o reciclaje por parte de una empresa autorizada para ello.

Ruido: Las emisiones de ruido serán únicamente las que generen los vehículos y la maquinaria utilizados para la extracción de los materiales pétreos, los cuales estarán por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo con los parámetros estipulados en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1998 que establece los límites máximos permisibles de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores y su método de medición. La generación de ruido durante la operación de la extracción de materiales pétreos se presenta de la a continuación.

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

Residuos sólidos domésticos:

Dado la cercanía con el poblado Ocolome y la Ciudad de El Fuerte los trabajadores consumirán los alimentos en locales de comida, por lo que la generación de restos de alimentos no existe en el sitio del proyecto.

Residuos sólidos industriales.

El mantenimiento de la maquinaria se dará de manera periódica para garantizar que trabaje de manera óptima, el mantenimiento se realizara en talleres debidamente equipado.

Residuos sanitarios.

Los operarios de las diversas maquinas en el sitio realizarán sus necesidades fisiológicas en fosas con recipientes intercambiables; servicio sanitario contratado con una empresa especializada en el ramo.

CAPÍTULO III

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

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

- Propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT)

De acuerdo al Diario Oficial del Federación expedido el 7 de septiembre de 2012

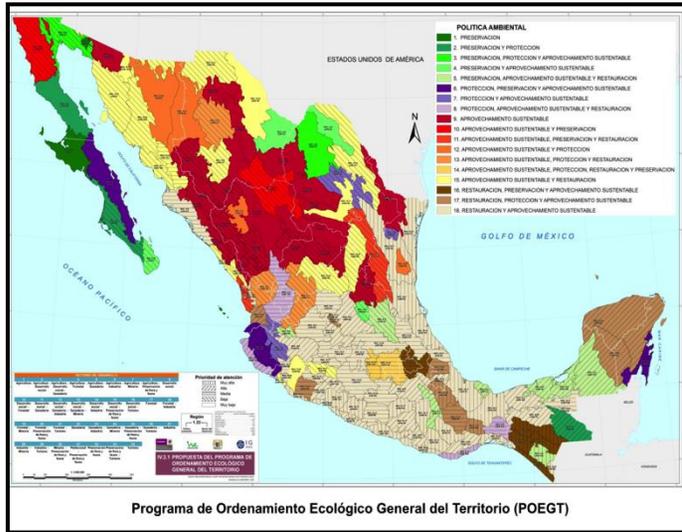


Figura III.1.- Ordenamiento ecológico

II. Propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT)

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la

preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización (SEMARNAT).

Regionalización Ecológica



Figura III.2.- Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000 empleadas como base

para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del

REGIONES PRIORITARIAS DE MÉXICO

Regiones terrestres prioritarias de México

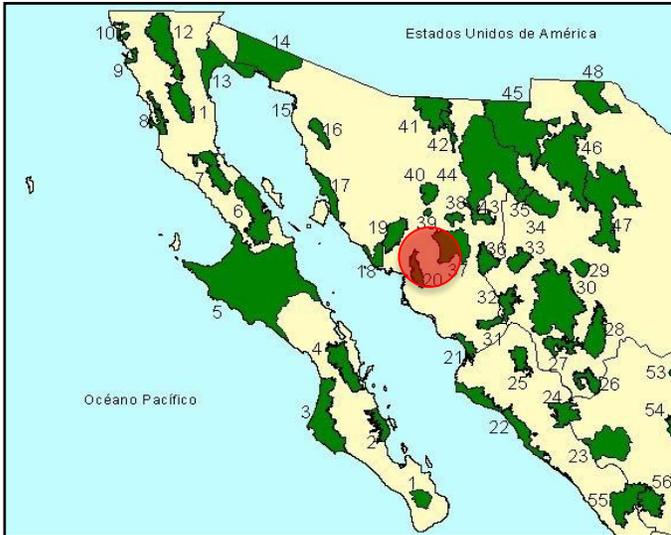


Figura III.5.- Regiones Terrestres.

los 400 msnm y por arriba de los 1,200 msnm se presenta la vegetación de bosque de encino.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se encuentra fuera de la zona de influencias, ya que este se encuentra en áreas de vocación agrícola cercana de comunidades rurales.

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 ninguna región terrestre prioritaria.

La RTP más cercana es: la RTP 25.- San José. Esta región se caracteriza por la presencia de selvas medianas y bajas caducifolias y bosques de encino-pino y mesófilos en buen estado de conservación. Existe escaso grado de conocimiento de esta región. El límite de la selva baja caducifolia se extiende hacia el occidente de la región; desde

Áreas de importancia para la conservación de aves

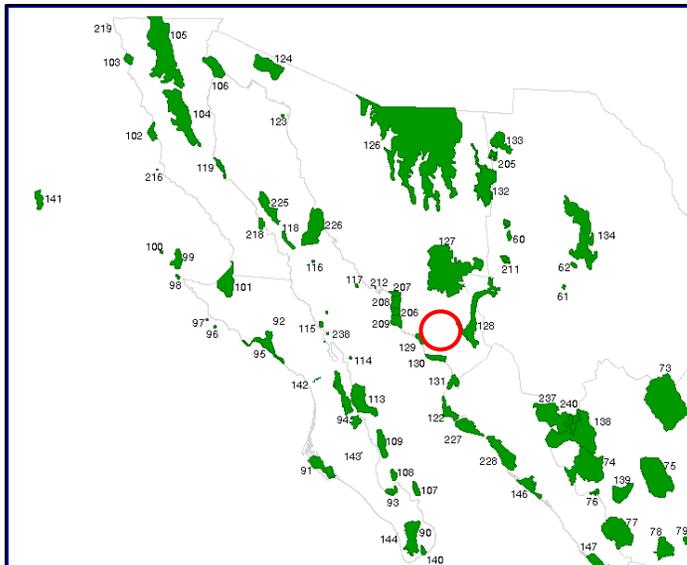


Figura III.6.- Área para la conservación de aves.

de influencias, ya que este se encuentra en áreas de vocación agrícola y ganadera (ver anexo de fichas técnicas).

Examinando la información que aporta la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se localiza dentro de ninguna área de importancias para el área de conservación de las aves, la más cercana es el área *Corredor de Barrancas de la Sierra*. Lo anterior se puede corroborar con la siguiente imagen, en que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor referencia del polígono del proyecto y su lejanía de las AICAS.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se encuentra fuera de la zona

Regiones marinas prioritarias



Figura III.7.- Región marina prioritaria.

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 ninguna región marina prioritaria.

La región más cercana es la núm. 18 LAGUNAS DE STA. MARÍA LA REFORMA, misma que no tiene ninguna afectación con el proyecto, ya que como su nombre lo indica esta se refiere a las afectaciones posibles al medio marino, mismo que el proyecto no afecta.

Como se menciona para el proyecto no aplica, ya que el proyecto se encuentra en el área continental, (áreas de uso agrícola), según se

puede verificar las regiones en la figura contenida de la CONABIO.

Regiones hidrológicas prioritarias

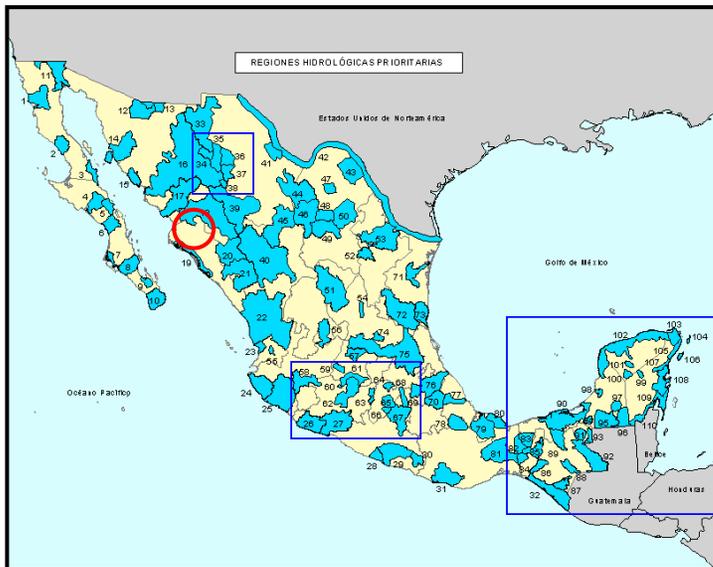


Figura III.8.- Regiones Hidrológicas Prioritarias

Revisando la información obtenida de la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, el proyecto se encuentra en el listado de las RHP del estado de Sinaloa. La región hidrológica prioritaria más cercana el proyecto es la 18. CUENCA ALTA DEL RÍO FUERTE.

Vinculación: Al respecto, se realizó un análisis geográfico de la ubicación del proyecto respecto de las regiones prioritarias mencionadas. Como se puede observar en las figuras anteriores, el predio

del proyecto motivo de este estudio se encuentran fuera de las regiones prioritarias para la conservación de la CONABIO.

- **PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO**
 - **Plan Municipal de Desarrollo El Fuerte 2017-2018**

Eje 3.- Desarrollo sustentable e infraestructura
3-B Conservación del medio ambiente

LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Promover la aplicación de cobertura de los programas de reforestación, saneamiento y cuidado del medio ambiente.

Fortalecer la concentración con las organizaciones sociales para impulsar proyecto en conjunto en pro del medio ambiente.

Promover programas de reciclaje y cuidado del medio ambiente. Revisar la reglamentación municipal en materia urbana, con objeto de garantizar su efectividad y transparencia.

Impulso de la educación ambiental, a todo nivel, como forma de prevención.

Vinculación: Con base a la presentación este documento se plantea ligar a las estrategias difundidas en el PDM 2018, se presente cumplir con los lineamientos normativos en desarrollo urbano y uso de suelo aplicable.

- **Plan estatal de desarrollo Sinaloa 2017 – 2021**

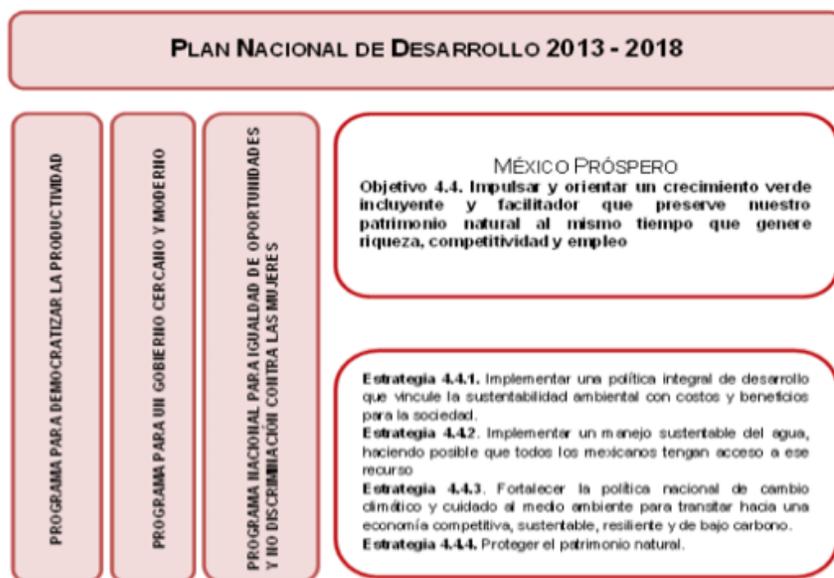
EJE ESTRATÉGICO III

DESARROLLO SUSTENTABLE E INFRAESTRUCTURA

Tema 1 Desarrollo Urbano y Tema 3 Medio Ambiente

Vinculación: Dentro del crecimiento económico se encuentran las estrategias generales para el Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, las cuales nos dice que el impulso a la inversión comprenderá lo mismo la inversión en capital físico que la elevación de la calidad de vida. Esto último involucra tanto la educación como la capacitación de los trabajadores como la producción de condiciones de salud, nutrición y vivienda digna. En la medida en que se consiga el nivel de vida de la fuerza de trabajo, su aportación al desarrollo nacional será mejor.

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018



Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales 2013 – 2018

Tabla III.1.- Metas, objetivos, estrategias de Programa sectorial 2013 – 2018

META NACIONAL	OBJETIVO DE LA META NACIONAL	ESTRATEGIA(S) DEL OBJETIVO DE LA META NACIONAL	OBJETIVO DEL PROGRAMA
México Próspero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo	Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.	Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable debajo carbono con equidad y socialmente incluyente.
México Próspero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y debajo carbono.	Objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.
México Próspero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.	Objetivo 3. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.
México Próspero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural. Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.	Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.
México Próspero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.	Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.

		<p>Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.</p> <p>Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.</p> <p>Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.</p>	
México Próspero	<p>Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.</p>	<p>Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p> <p>Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.</p> <p>Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.</p> <p>Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.</p>	<p>Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información, investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.</p>

PROGRAMA NACIONAL HÍDRICO 2014-2018

Objetivo 5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable Riego

Para asegurar el agua en estos usos, se desarrollarán diversas estrategias como la tecnificación del riego, mejoramiento de eficiencias, ampliación, rehabilitación y conservación de la infraestructura y la orientación de las actividades económicas hacia zonas con disponibilidad de agua.

PROGRAMA SECTORIAL DE DESARROLLO AGROPECUARIO, PESQUERO Y ALIMENTARIO 2013-2018.

II. Estrategia integral

II.1 Estrategia integral: Elevar la productividad para alcanzar el máximo potencial del Sector agroalimentario

Visión estratégica: construyendo el nuevo rostro del campo

El agua: tecnificación, uso óptimo y sustentable

En los últimos años, el agua se ha convertido en la prioridad de la agenda mundial, ya que solo el 2.5% de la existente en el planeta es apta para el consumo y cultivo. El aumento de la población mundial, la expansión de las zonas urbanas y el crecimiento de otras actividades económicas han ocasionado una presión por los recursos naturales, que, aunada a los impactos del cambio climático, ha generado grandes retos. De la forma en que utilicemos el agua dependerá nuestro futuro.

La escasez del agua en el sector agropecuario y acuícola puede tener afectaciones importantes en sus márgenes de productividad. Por ello, uno de los retos del sector agroalimentario es producir los alimentos, fibras y energía que la sociedad requiere con mayor eficiencia en el uso del agua. En este sentido, es fundamental asegurar un suministro apropiado tanto en términos de cantidad como de calidad y evitar su desperdicio.

En este contexto, se contempla una estrategia para incrementar la eficiencia en la captación y el uso del agua, a través de modernizar e incrementar la superficie de riego, mediante acciones encaminadas ha:

- Nuevas áreas de riego y riego suplementario, en coordinación con CONAGUA.
 - Ampliar la superficie que cuenta con riego tecnificado.
 - Rehabilitar obras de infraestructura hidroagrícola.
 - Promover la “cosecha” de agua de lluvia, a través de infraestructura de captación.
 - Impulsar la reconversión productiva y tecnológica hacia cultivos con menores requerimientos de agua y mayor rentabilidad.
 - Promover actividades que propicien la recarga de acuíferos.
-
- **Leyes específicas aplicables (LGEEPA, LGPGIR, Ley General de Cambio Climático, entre otras)**
 - **Reglamentos específicos en la materia (Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del registro nacional de Emisiones, entre otros).**

Instrumentos ambientales aplicables

Tabla III.2.- Instrumentos ambientales aplicables

LEYES APLICABLES		
LEY	DISPOSICIÓN ESTABLECIDAS	AJUSTE
Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos	<p>Artículo 15.- La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de estos. La subclasificación de los residuos deberá atender a la necesidad de:</p> <p>a) Proporcionar a los generadores o a quienes manejan o disponen finalmente de los residuos, indicaciones acerca del estado físico y propiedades o características inherentes, que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente;</p> <p>II. Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos, y la posibilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud, al ambiente o a los bienes, en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive. Para tal efecto, se considerará la presencia en los residuos, de sustancias</p>	<p><i>En referencia a esta Ley, se puede enmarcar en el presente proyecto, por los posibles residuos peligrosos (grasas y aceites), que se pueden generar del mantenimiento de la maquinaria y equipo para realizar las actividades de extracción y acarreo de materiales pétreos. Estos con el supuesto de darse un indebido manejo y su disposición.</i></p>

	<p>peligrosas o agentes infecciosos que puedan ser liberados durante su manejo y disposición final, así como la vulnerabilidad de los seres humanos o de los ecosistemas que puedan verse expuestos a ellos;</p> <p>III. Identificar las fuentes generadoras, los diferentes tipos de residuos, los distintos materiales que constituyen los residuos y los aspectos relacionados con los mercados de los materiales reciclables o reciclados, entre otros, para orientar a los responsables del manejo integral de residuos, e</p> <p>IV. Identificar las fuentes generadoras de los residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua.</p>	
<p>Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>	<p>SECCIÓN V Evaluación del Impacto Ambiental</p> <p>ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales</p> <p>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 establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.</p>	<p><i>Con referencias al LGEEPA en el artículo 28 el presente estudio requiere previa autorización en materia de impacto ambiental por llevarse a cabo obras o actividades estipuladas en los incisos X y XIII. Por lo anterior la empresa presenta el estudio ambiental correspondiente, para su evaluación y autorización, para el cumplimiento de las medidas preventivas y/o de mitigación requeridas.</i></p>
<p>Ley general de cambio climático</p>	<p>Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:</p> <p>Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;</p> <p>II. Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico;</p> <p>III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía;</p> <p>IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios;</p> <p>V. Promover de manera prioritaria, tecnologías de mitigación cuyas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero sean bajas en carbono durante todo su ciclo de vida;</p> <p>VI. Promover la alineación y congruencia de los programas, presupuestos, políticas y acciones de los tres órdenes de gobierno para frenar y revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales;</p> <p>VII. Medir, reportar y verificar las emisiones;</p> <p>VIII. Reducir la quema y venteo de gas para disminuir las pérdidas en los procesos de extracción y en los sistemas de distribución y garantizar al máximo el aprovechamiento del gas en instalaciones industriales, petroleras, gaseras y de refinación;</p> <p>IX. Promover el aprovechamiento del gas asociado a la explotación de los yacimientos minerales de carbón;</p> <p>Promover la cogeneración eficiente para evitar emisiones a la atmósfera;</p> <p>XI. Promover el aprovechamiento del potencial energético contenido en los residuos;</p> <p>XII. Promover el incremento del transporte público, masivo y con altos estándares de eficiencia, privilegiando la sustitución de combustibles fósiles y el desarrollo de sistemas de transporte sustentable urbano y suburbano, público y privado;</p> <p>XIII. Desarrollar incentivos económicos y fiscales para impulsar el desarrollo y consolidación de industrias y empresas socialmente responsables con el medio ambiente;</p>	<p><i>En referencia a esta Ley, se plantea tener un control de las emisiones de la maquinaria y equipos, para mitigar los efectos de estas emisiones.</i></p>

	<p>XIV. Promover la canalización de recursos internacionales y recursos para el financiamiento de proyectos y programas de mitigación de gases y compuestos efecto invernadero en los sectores público, social y privado;</p> <p>XV. Promover la participación de los sectores social, público y privado en el diseño, la elaboración y la instrumentación de las políticas y acciones nacionales de mitigación, y</p> <p>XVI. Promover la competitividad y crecimiento para que la industria nacional satisfaga la demanda nacional de bienes, evitando la entrada al país, de productos que generan emisiones en su producción con regulaciones menos estrictas que las que cumple la industria nacional.</p> <p>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:</p> <p>I.- Reducción de emisiones en la generación y uso de energía:</p> <p>a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.</p> <p>b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Nacional, la Estrategia Nacional de Energía, la Prospectiva del Sector Eléctrico y en el Programa Sectorial de Energía.</p> <p>c) Establecer los mecanismos viables técnico económicamente que promuevan el uso de mejores prácticas, para evitar las emisiones fugitivas de gas en las actividades de extracción, transporte, procesamiento y utilización de hidrocarburos.</p> <p>d) Incluir los costos de las externalidades sociales y ambientales, así como los costos de las emisiones en la selección de las fuentes para la generación de energía eléctrica.</p> <p>e) Fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia.</p> <p>f) Promover la transferencia de tecnología y financiamiento para reducir la quema y venteo de gas, para disminuir las pérdidas de éste, en los procesos de extracción y en los sistemas de distribución, y promover su aprovechamiento sustentable.</p> <p>g) Desarrollar políticas y programas que tengan por objeto la implementación de la cogeneración eficiente para reducir las emisiones.</p>	
<p>Ley de aguas nacionales</p>	<p>VIII. La duración de la concesión o asignación que se solicita.</p> <p>Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales y el permiso para la realización de las obras que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y el tratamiento y descarga de las aguas residuales respectivas. La solicitud especificará la aceptación plena del beneficiario sobre su obligación de pagar regularmente y en su totalidad las contribuciones fiscales que se deriven de la expedición del título respectivo y que pudieren derivarse de la extracción, consumo y descarga de las aguas concesionadas o asignadas, así como los servicios ambientales que correspondan. El beneficiario conocerá y deberá aceptar en forma expresa las consecuencias fiscales y de vigencia del título respectivo que se expida en su caso, derivadas del incumplimiento de las obligaciones de pago referidas.</p> <p>Tratándose de solicitudes de concesión para el uso agrícola a que se refiere el Capítulo II, del Título Sexto, de esta Ley, no se requerirá solicitar conjuntamente con la concesión el permiso de descarga de aguas residuales, siempre que en la solicitud se asuma la obligación de sujetarse a las Normas Oficiales Mexicanas o a las condiciones particulares de descarga que correspondan, y a lo dispuesto en el Artículo 96 de esta Ley.</p>	<p><i>En base a los requerimientos solicitados por la Comisión Nacional del Agua, en el artículo 21 BIS, El promovente deberá adjuntar a la solicitud a que se refiere el Artículo anterior, al menos los documentos siguientes: inciso III. La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiere conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</i></p>
<p>Ley Federal de Responsabilidad Ambiental</p>	<p>Este instrumento regula la responsabilidad que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando se exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de</p>	<p><i>El promovente somete de manera previa a la autorización ambiental competente su solicitud de evaluación y autorización previa del proyecto en</i></p>

	solución de controversia, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.	<i>materia de evaluación de impacto ambiental, que al obtener la autorización solicitada la obra que pretende desarrollar se convierta en una obra lícita y, consecuentemente que no incurra en los supuestos de la presente Ley, aun y cuando alguno de los impactos indicados, principalmente por carácter residual, pudiera ocasionar efectos en el ambiente que pudiese ser interpretado en un futuro incurrir en algunas de las disposiciones de esta Ley.</i>
Ley Federal de Derechos	Se pagará el derecho de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al Gobierno Federal, conforme a las cuotas establecidas.	<i>Con referencia a las características propias del propio proyecto, y lo dispuesto en la normatividad ambiental aplicable el promovente realiza el pago de derecho de impacto ambiental, para la evaluación y dictaminación del proyecto.</i>

- **Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto**

Normas Oficiales Mexicanas que regulan ciertas actividades que se realizan durante la operación del proyecto, tales como:

Tabla III.3.- Normas oficiales Mexicanas Ambientales

NORMA	TÍTULO DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA AMBIENTAL	CUMPLIMIENTOS
NOM-041-SEMARNAT-2006 NOM-045-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	<i>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un registro, para reparar o reemplazar la maquinaria que ya no cumplan con esta normativa. La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</i>
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	<i>Aplica por el manejo de los aceites lubricantes productos de mantenimiento de los equipos y maquinarias durante la etapa de operación del proyecto. Esta acción deberá ser realizada por una empresa especializada.</i>
NOM-059-SEMARNAT-2010	Que establece la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	<i>En lo que a especies establecidas en esta norma. Dentro de las diferentes categorías se refiere, no se encontró ninguna en este estatus.</i>
NOM-80SEMARNAT-19954	Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos Motorizados en Circulación, y su Método de Medición	<i>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un registro de este, para reparar o reemplazar las que ya no cumplan con esta normativa. La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</i>
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	<i>Aplica al proyecto principalmente en la etapa de preparación y operación debido a que la generación de ruido que pudiera llegar a rebasar los niveles permisibles. Cabe señalar que no se rebasaran los niveles permisibles, además de que se respetara en lo posible un horario de trabajo comprendido de 8 horas, con la finalidad de evitar afectaciones por interferencia al medio ambiente.</i>

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Inventario Ambiental

En este apartado se presenta una descripción general de las características del área de estudio. Para ello, se tomó en cuenta los aspectos ambientales (naturales y socioeconómicos) que son relevantes por sus características o su fragilidad para el proyecto en estudio. Así mismo se desarrollan las características y composición de los atributos ambientales presentes en el área de caracterización seleccionada.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El municipio de El Fuerte se localiza al noroeste del estado y sus coordenadas extremas son: 108°16'47" y 109°04'42" al oeste del meridiano de Greenwich y entre los 25°53'29" y los 26°38'47" de latitud norte.

Está situado a 80 metros sobre el nivel del mar en los valles y hasta 1 mil metros en sus partes altas. Su clima varía entre los 4° y 42°C.

El municipio esta integrado por 373 localidades y en 7 sindicaturas administrativas: Chinobampo, Tehueco, San Blas, Jahuara II, Charay, Mochicahui y La Constancia. Limita al norte con Sonora y el municipio de Choix; al sur con los municipios de Ahome, Guasave y Sinaloa; al poniente con Sonora y Ahome, y al oriente con los municipios de Choix y Sinaloa.

Extensión

Su extensión territorial es de 4,156.82 kilómetros 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 sistema ambiental se encuentra en condiciones estables, de acuerdo a los recorridos de campo realizados, la zona de cuenca del río (área del proyecto) se encuentra en condiciones estables, pero contiguos al área de estudio se han observado desarrollos de algunos cultivos agrícolas, ganadería y zona habitacional, de seguirse presentando este patrón se podría desencadenar la pérdida de flora y fauna existente en la zona, debido a que algunas actividades como la agricultura están absorbiendo terreno, por lo que disminuirá drásticamente la vegetación y por consiguiente la fauna que en ella se encuentra, aún la escasa población existente.

El presente proyecto se trata de un banco de extracción de materiales pétreos, el cual será establecido en el cauce del Río Fuerte, colindante al poblado Ocolome, municipio de El Fuerte, Estado de Sinaloa.

En el área del proyecto, que es el cauce del Río El Fuerte, como podemos observar en el anexo fotográfico, las condiciones naturales con nula vegetación y donde se forman los meandros con acumulación de material pétreo.

Principales Ecosistemas:

Río Fuerte (Generalidades)



Figura IV.1.- Acuífero Río Fuerte

El acuífero Río Fuerte, definido con la clave 2501 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción noroccidental del Estado de Sinaloa, entre los paralelos 25° 25' y 28° 15' de latitud norte y entre los meridianos 106° 20' y 109° 25' de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 34,946 km².

Limita al noroeste con el acuífero San Bernardo, al norte con Nacori Chico y Carichi-Nonoava; los dos primeros pertenecientes al Estado de Sonora; al este con Bocoyna, estos dos últimos

pertenecientes al Estado de Chihuahua; al suroeste con El Carrizo, perteneciente al Estado de Sinaloa; al oeste con Cuchujaqui y Fuerte-Mayo, del Estado de Sonora; al sur con Río Sinaloa y Río Culiacán, pertenecientes al Estado de Sinaloa y hacia el suroeste con el Golfo de California

Ubicación del proyecto en la Microcuencas (Río Fuerte)

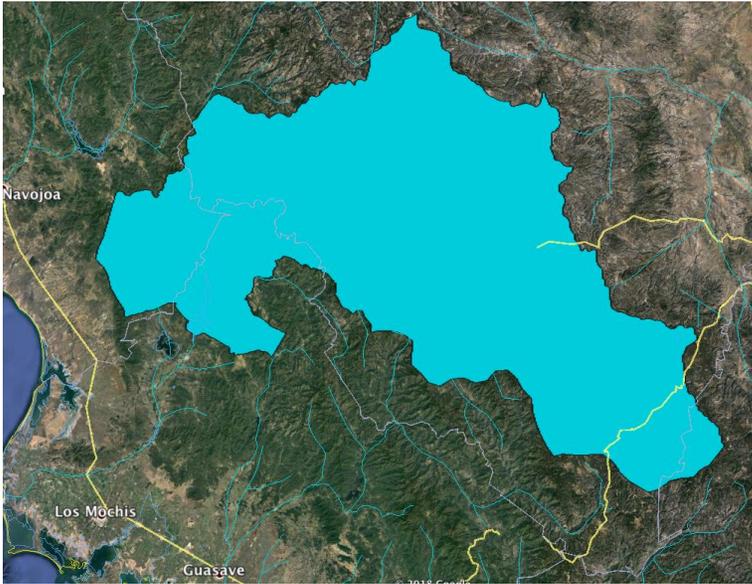


Figura IV.2.- Cuenca hidrológica (Cuenca alta del Río Fuerte).

Región hidrológica 18 (Cuenca Alta del Río Fuerte) Es la cuenca más importante de la región hidrológica 10, tanto por su extensión como por los escurrimientos que en ella se generan; abarca una área total de 33835.85 km²., de los cuales 6719.14 km² ., pertenecen al estado de Sinaloa y su precipitación media anual es de 654.80 mm. Su geometría que presenta es de torna arqueada con orientación sureste-noroeste en su parte inicial y en el cierre presenta forma alargada con orientación al suroeste. La corriente superficial más

importante de la cuenca es el río Fuerte.

Este colector empieza a recibir su nombre, después de la confluencia de los ríos San Miguel y Batopilas a 1.5 km., al norte del poblado de San Ignacio, en el estado de Chihuahua, hasta desembocar en el Golfo de California, su curso cubre una distancia de 310 km., con una pendiente media de 0.13%; sus afluentes principales son los ríos Urique, Septentrión y Chinipas, por la margen derecha teniendo la unión en la localidad de Huites, donde se desvía su curso hacia el sur y posteriormente recibir por la margen izquierda al río Choix, para aportar enseguida sus aguas a la presa Miguel Hidalgo, el río continúa su curso con dirección suroeste, sumándose otros afluentes importantes como es el caso del arroyo Baraten por la izquierda y posteriormente el arroyo Alamos por la margen derecha, en el cual se encuentra la presa Josefa Ortiz de Domínguez poco antes de su confluencia.

Las principales obras hidráulicas de la cuenca del río Fuerte son las presas Miguel Hidalgo sobre el río Fuerte y la Josefa Ortiz de Domínguez en el arroyo Alamos, la presa Huites (en construcción) y de menor importancia las presas Sicae y Cahuinahua.

Tabla IV.1.- Regiones hidrológicas prioritarias 18. Cuenca Alta del Río Fuerte

CUENCA ALTA DEL RÍO FUERTE
Estado(s): Sinaloa, Sonora y Chihuahua Extensión: 24 529.52 km ²
Polígono: Latitud 27°45'36" - 25°53'24" N Longitud 109°00'36" - 106°16'12" W
Recursos hídricos principales lénticos: presa Miguel Hidalgo, Josefa Ortiz de Domínguez, pantanos dulceacuícolas, charcas temporales, llanuras de inundación, brazos de ríos abandonados lóticos: ríos Fuerte, San Miguel, Los Loera, Choix, Álamos, Chinipas, Urique y Verde, arroyos, estuarios
Limnología básica: ND

Geología/Edafología: sierras circundantes: Gepar, Mazonaivo y Cordón del Diablo; suelos de tipo Feozem, Litosol y Regosol.

Características varias: climas semiseco semicálido, muy cálido y cálido, templado subhúmedo con lluvias en verano y algunas en invierno; semicálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 16-26oC. Precipitación total anual 500-1 000 mm.

Principales poblados: Guachochi, Choix, El Fuerte, Álamos, La Cieneguita, Mezquite Actividad económica principal: forestal, agrícola y acuicultura.

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva baja caducifolia, vegetación riparia, bosques de encino, de pino, de pino-encino y tropical caducifolio. Fauna característica: de peces *Atherinella elegans*, *Campostoma ornatum*, *Catostomus plebeius*, *Codoma ornata*, *Cyprinella ornata*, *Gila robusta*, *Ophistemon aenigmaticum*; de mamíferos el puma *Puma concolor*. Endemismo del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis*; de peces *Poeciliopsis latidens* y *P. lucida*. Especies amenazadas: de peces *Agonostomus monticola*, *Catostomus bernardini*, *Gobiesox fluviatilis*, *Ictalurus pricei*, *Oncorhynchus chrysogaster*, *Poecilia butleri*, *Poeciliopsis latidens*, *Oncorhynchus spp* (dos especies de trucha no descritas) y la nutria *Lutra longicaudis annectens* por desecación de ríos, cacería y degradación del hábitat.

Límite sur de la fauna boreal.

Aspectos económicos: agricultura (candelilla y orégano), acuicultura y actividad forestal. Pesquerías de bagre de canal *Ictalurus punctatus*, langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. rosenbergii*, lobina negra *Micropterus salmoides*, tilapia azul *Oreochromis aureus* y rana *Rana catesbeiana*. Generación de energía eléctrica.

Para la delimitación del predio se determinó el área de extracción de acuerdo al plano de planta topográfico, concluyendo los siguientes puntos:

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Ritter et al., 2007).

Para la delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto, es importante considerar que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose a distintas escalas temporales y espaciales (García Oliva, 2005; Mass y Martínez-Yrizar, 1990).

Con base en lo anterior y en la descripción empleada en la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2002), donde se define al sistema como “el espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento”, se realizó la delimitación del sistema Ambiental del Proyecto considerando los elementos que se describen a continuación.

En el área del Proyecto y su alrededor hay algunos cuerpos de agua naturales, principalmente de carácter temporal y otros que fueron creados de manera artificial.

Cabe señalar que en esta zona geográfica más amplia del estado de Sinaloa se encuentran regiones prioritarias terrestres y la presencia del Área de Importancia para la Conservación de las Aves; sin embargo, estas no están consideradas dentro del sistema ambiental de influencia en el proyecto debido a su ubicación fuera del área de influencia del proyecto.

A continuación, se describen las principales características de los elementos con conforman el sistema ambiental antes descrito:



Figura IV.3.- Delimitación del sistema Ambiental “Microcuenca” de captación del río Fuerte.

Tabla IV.2.- Delimitación del sistema ambiental

DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL		
ID	SISTEMA AMBIENTAL	SUPERFICIES
	Polígono del Proyecto	32,919.918 m ²
	Cauce del río Fuerte	Áreas 3.5 km ²
	Centro Poblado	Áreas: 2.8 km ²
	Vegetación	Áreas: 4 km ²
	Zona de uso agrícola	Áreas: 2.6 km ²

El estudio de caracterización y análisis ambiental del sitio del proyecto puede determinarse teniendo en cuenta las relaciones de mutua dependencia de los sistemas diversificados, los cuales pueden ser naturales o artificiales.

a).- Dimensiones del proyecto.- Se tendrá una superficie a afectar en los siguientes 3 años de la vigencia del proyecto de 32,919.918 m², en esta superficie se realizarán las siguientes actividades: extracción y transporte en los camiones de volteo, estas actividades se realizarán dentro del polígono marcado en el plano (ver anexo de planos).

b.- Factor social.- El proyecto se ubica caminos que comunican con poblados cercanos (Ocolome y la ciudad de El Fuerte). Las principales actividades económicas en las cercanías del predio son: extracción de materiales pétreos, pastoreo y agricultura de temporal.

c).- Rasgos geomorfológicos.- La determinación de los rasgos geomorfológicos, hídricos, climáticos y la determinación de fauna y flora se describen en la caracterización del sistema en el presente capítulo.

Con respecto a las zonas de influencias tanto directa como indirecta del proyecto. Dentro de la zona directa destacan la totalidad de los impactos del presente proyecto, los cuales serán evitados y/o mitigados con las medidas ambientales correspondientes. Las zonas de influencia indirecta no se verán afectada por las actividades de preparación y operación del proyecto.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

A continuación, se describe cada uno de los componentes del Sistema Ambiental:

1).- En primer lugar, se considera el polígono del proyecto (32,919.918 m²), lo cual representa el área de remoción o extracción de materiales y por ende la zona de mayor afectación e influencia del proyecto).

2).- El tramo del cauce del río la zona inmediata que será afectada y forma parte del sistema ambiental.

3).- Las zonas de poblados constituye otra de las zonas del sistema ambiental.

4).- Otra de las zonas del sistema ambiental es propiamente la zona de escurrimiento inmediata o microcuenca que es abastecido a su vez de las precipitaciones que se arrastran de la zona colindantes (cuenca de captación) y por las corrientes del río de donde surge este cuerpo de agua. Así mismo se encuentran otros cuerpos de agua cercanos al sitio como son arroyes secundarios y pequeños canales para cultivo.

5).- Otra de las zonas del sistema se constituye por la zona de inundación cercana, la cual se caracteriza por vegetación de tipo ripario, característica que permite delimitar el sistema ambiental. Como se mencionó anteriormente, el proyecto se localiza en el cauce de un río Fuerte, lo cual permitió delimitar un sistema ambiental de influencia descrito a detalle en el punto anterior.

Dado que las afectaciones posibles son de carácter puntual, el área de estudio del proyecto, que se considera será el más afectado por las actividades del proyecto, se circunscribe principalmente al polígono.

Para la delimitación de los componentes del sistema ambiental, se considerando puntualmente:

- a) La visita de campo realizada para el estudio, considerando de manera hipotética las afectaciones que pueden generar los criterios siguientes:
 1. Alteración a la flora y fauna
 2. Alteración a los recursos hídricos
 3. Alteración a las características del suelo
 4. Afectaciones al paisaje
- b) Evaluación de impactos.- Esto consistió en el ajuste del área de influencia a los resultados de los criterios señalados en el anterior inciso.

A continuación, se plantean los criterios para la delimitación del área de influencia, así como cada una de las etapas en las que se desarrollará en el presente el apartado.

Definición de los criterios propuestos para delimitar el área de influencia

Con base en los anteriores aspectos, se propone definir el área de influencia partiendo de los siguientes criterios:

Alteración a la flora y fauna

Tomando en cuenta el análisis de los impactos ambientales, existen diversos factores que son alterados al ser eliminada la cubierta vegetal entre los que se encuentran, la vegetación, la fauna, el suelo y el ecosistema considerando los hábitats y el paisaje.

En este caso se no se eliminará cubierta vegetal (arbórea, herbáceas y pequeños arbustos que crecen en los márgenes del río). El tipo de vegetación presente (en alrededores) se adapta a los tipos de suelos existentes. Además, la gran movilidad de algunos tipos de organismos animales, impide su estudio detallado a no ser que se posean los recursos y el tiempo necesario para su estudio. Toda la fauna observada en el área del proyecto corresponde a fauna de paso.

Entre las acciones más importantes que pueden provocar impactos al ambiente y en específico, a la flora y la fauna, se encuentran los siguientes:

- a) La disposición de residuos sólidos
- b) La operación de maquinaria y equipo.

Los elementos en los que pueden incidir estas acciones, son los siguientes:

- La disposición de basura a cielo abierto atrae fauna nociva que desplaza especies nativas y/o altera el sistema y balance ecológico.

- El ruido aleja a la fauna del sitio durante la operación de la maquinaria.
- El ruido también afecta a las aves, las cuales se alejan, esto puede ser perjudicial principalmente en las horas de alimentación, así como en las temporadas de apareamiento y anidación.

Alteración a los recursos hídricos

El medio hídrico puede ser alterado por factores variables, desde los físicos y químicos, hasta los biológicos y los derivados de la presencia humana y sus obras. Estas alteraciones pueden presentarse como consecuencia del aporte sustancias extrañas en el agua y que, debido a sus concentraciones y/o características, no pueden ser absorbidas por el medio.

Las acciones del proyecto que pueden provocar afectaciones a los recursos acuíferos, son las siguientes:

- a) La disposición de residuos sólidos
- b) El derrame de sustancias químicas presentes en la maquinaria utilizada.

El elemento del ambiente que pudiera ser afectado por la actividad que se evalúa, es, principalmente, la calidad del agua y que eventualmente pudiera afectar el cauce.

Alteración a las características del suelo

La disposición de desechos sólidos puede provocar contaminación al suelo, por lo que se debe considerar como un elemento para definir el área de influencia. Los tipos de residuos que el proyecto pudiera generar y afectar al suelo son los siguientes:

- a) Residuos sólidos de tipo domésticos.
- b) El derrame de sustancias químicas presentes en la maquinaria utilizada.

Los elementos del ambiente que pudieren ser afectados de manera directa o indirecta, son los siguientes:

- Calidad del suelo. La calidad del suelo se alterará y posiblemente disminuirá alejando fauna e impidiendo el crecimiento de nuevos ejemplares de flora. En temporada de lluvias estos residuos podrán ser arrastrados por el cauce del río.

Como se observa todos estos impactos son puntuales y afectarán directamente el área del proyecto. Las posibilidades de afectación a otros medios, como el hídrico, solo son posibles si además de ocurrido el impacto no se desarrollan actividades de mitigación y/o remediación.

La vegetación original presente en esta zona es abundante correspondiente en una parte por vegetación de selva baja caducifolia y zonas de cultivo y pastoreo, representado por elementos dominantes en distintas geoformas y con variación respecto a la presencia del cuerpo de agua. Además, el sitio se encuentra impactado principalmente por actividades antropogénicas (poblado

colindante y caminos), por actividades ganaderas y de cultivo y por extracciones efectuadas anteriormente de manera legal e ilegal.

Tabla IV.3.- Interacción Componente-Entorno

COMPONENTES	ENTORNO	PARÁMETRO	CAUSANTE
Flora y fauna	1. Polígono del Proyecto	Ruido	Por uso de maquinaria y vehículos para la explotación del material pétreo.
		Emisiones	Por mal mantenimiento de maquinaria y vehículos para la explotación del material pétreo.
		Residuos solidos	Por el mal manejo de los residuos generados por los trabajadores.
		Residuos peligrosos	Por el manejo inadecuado de estos residuos como mal mantenimiento de maquinaria y vehículos para la explotación del material pétreo.
		Calidad suelo	Por una inadecuada extracción de los materiales (mala disposición de los sedimentos y formación de fosas). Deterioro físico del cauce del río.
		Calidad agua	Contaminación del río por residuos sólidos y peligrosos (grasas y aceites). Alteración de las características físico-químicas de la calidad del agua.
	2. Cuenca del río	Ruido	Por uso de maquinaria y vehículos para la explotación del material pétreo.
		Emisiones	Por mal mantenimiento de maquinaria y vehículos para la explotación del material pétreo.
		Residuos solidos	Por el mal manejo de los residuos generados por los trabajadores.
		Residuos peligrosos	Por el manejo inadecuado de estos residuos como mal mantenimiento de maquinaria y vehículos para la explotación del material pétreo.
		Calidad suelo	Por una inadecuada extracción de los materiales (mala disposición de los sedimentos y formación de fosas). Deterioro físico del cauce del río.
	3. Poblado y cultivos	Calidad agua	Contaminación de río por el arrastre de los residuos que se pudieran generar.
		Ruido	Por las características de la zona este componente de encuentra alterado previo a las actividades del proyecto.
		Emisiones	Por las características de la zona este componente de encuentra alterado previo a las actividades del proyecto.
		Residuos solidos	Por las características de la zona este componente de encuentra alterado previo a las actividades del proyecto.
		Residuos peligrosos	N/P
		Calidad suelo	Por las características de la zona este componente de encuentra alterado previo a las actividades del proyecto.
	4. Zona de escurrimientos pluvial a la cuenca de captación	Calidad agua	Por las características de la zona este componente de encuentra alterado previo a las actividades del proyecto.
		Ruido	Dadas las características y ubicación de esta zona la ejecución el proyecto este componente no se verá alterado.
		Emisiones	Dadas las características y ubicación de esta zona la ejecución el proyecto este componente no se verá alterado.
		Residuos solidos	
		Residuos peligrosos	
	5. Zona de vegetación e inundación	Calidad suelo	
		Calidad agua	
		Ruido	Por las características de la zona este componente se encuentra alterado previo a las actividades del proyecto.
Emisiones			
Residuos solidos			
1. Polígono	Residuos peligrosos		
	Calidad suelo		
	Calidad agua		
	Ruido		
	N/P		

del Proyecto	Emisiones	N/P
	Residuos solidos	Por el manejo inadecuado de estos residuos como mal mantenimiento de maquinaria y vehículos para la explotación del material pétreo, causaría la alteración del proyecto.
	Residuos peligrosos	
	Calidad suelo	Al no realizar taludes adecuados estos causarían el cambio de causas provocando inundaciones en otras zonas.
	Calidad agua	El inadecuado manejo de los sedimentos podría alterar la calidad del agua.
2. Cuenca del río	Ruido	N/P
	Emisiones	N/P
	Residuos solidos	Por el manejo inadecuado de estos residuos como mal mantenimiento de maquinaria y vehículos para la explotación del material pétreo, causaría la alteración por el arrastre de estos contaminantes.
	Residuos peligrosos	
	Calidad suelo	Al no realizar taludes adecuados estos causarían el cambio de causas provocando inundaciones en otras zonas.
	Calidad agua	El inadecuado manejo de los sedimentos podría alterar la calidad del agua.
	Ruido	N/P
Emisiones	N/P	
3. Poblado y cultivos	Residuos solidos	El inadecuado manejo de los sedimentos podría alterar la calidad del agua.
	Residuos peligrosos	
	Calidad suelo	
	Calidad agua	
	Ruido	
4. Zona de escurrimientos pluvial a la cuenca de captación	Emisiones	Dadas las características y ubicación de esta zona la ejecución el proyecto este componente no se verá alterado.
	Residuos solidos	
	Residuos peligrosos	
	Calidad suelo	
	Calidad agua	
5. Zona de vegetación e inundación	Ruido	Por las características de la zona este componente se encuentra alterado previo a las actividades del proyecto.
	Emisiones	
	Residuos solidos	
	Residuos peligrosos	
	Calidad suelo	
Calidad agua		

De acuerdo a lo descrito anteriormente, se efectuó un análisis de información geográfica para evaluar los impactos ambientales con la herramienta electrónica (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental - SIGEIA) de SEMARNAT. Esto para reforzar la caracterización y análisis ambiental del sitio del proyecto; el programa arrojó los siguientes elementos que inciden en el proyecto:

1.- Instrumentos jurídicos vinculados

Tabla IV.4.- Ordenamiento Ecológicos Regionales

Región Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Restores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Población 2010	Región indígena	Estado actual	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Estrategias	Superficie de la Región/UAB (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
15.17	107	Pie de La Sierra Sonorense	15	Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Media	Forestal	Minería - Preservación de Ecosistemas	Agricultura - Ganadería	Poblacional - Turismo	58,663	Mayo-Yaqui	Inestable	Inestable	Inestable	Inestable a crítico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15.	32,919.918	Proyecto	OBRA	BANCO MATERIALES	32,919.918	32,919.918

2.- Importancia ambiental

Tabla IV.5.- Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)

Clave uso veg	Clave de fobinterpretación	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Otros	CUS	Tipo de veg. / Veg. Sec.	Superficie del polígono de USV	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema
0VSA/SBK	SBK/VSA	Ecología-Florística-Fisonómica	Selva espinosa	No aplicable	No aplicable	Selva baja espinosa caducifolia	Secundario	Arbórea	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	Selva baja espinosa caducifolia con veg.	6842.4	Proyecto	OBRA	BANCO	14916.9482165571	146.12424305308
0H2O	H2O	Complementaria	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Cuerpo de agua	No	Cuerpo de agua	134.74	Proyecto	OBRA	BANCO	14916.9482165571	14770.8239735062

Tabla IV.6.- Microcuencas (SAGARPA)

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Río Fuerte	Alto Fuerte	Los Capomos	7303.21	Proyecto	OBRA	BANCO	14916.9482165571	14916.948216557

Tabla IV.7.- Acuíferos

Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?	Superficie del acuífero (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m ²)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m ²)
2501	Río Fuerte	Acuífero con disponibilidad de agua subterránea,	31/01/2003 12:00:00 a.m.	No	903829.75	Proyecto	OBRA	BANCO	14916.9482165571	14916.948216557 7

publicado en el
DOF

Tabla IV.8.- Climas

Información sobre Climas		Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Climas							
Temperatura	Precipitación	Agrupación/Temp. (DGIRA)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m²)
Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Semiárido	BS1(h')w	1258599.96	Proyecto	OBRA	BANCO	14916.9482165571	14916.948216557

Los anteriores datos proporcionados por el programa SIGEIA-SEMARNAT y lo puntualizado en el capítulo III del presente estudio; sirvieron para garantizar que el proyecto no se encuentra en áreas prioritarias con algún estatus ambiental de protección o de importancias ecológica. Puntualizando con ello el poco impacto que este generara al sitio del proyecto, como en sus áreas colindantes.

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

- **Tipo de clima:**

De acuerdo con la clasificación climatológica de Köppen, modificada por Enriqueta García, para las condiciones de la República Mexicana, en el acuífero Río Fuerte se presentan una variedad de climas. En la parte alta de la cuenca domina el clima C(w2) templado subhúmedo; (A)C(w0) y (A)C(w1) semicálidos subhúmedos con régimen de lluvias uniformemente repartidas con verano fresco y prolongado. En la parte baja los climas son BS1(h')w, semiárido cálido; BSo(h')w, árido cálido y BW(h')w, muy árido cálido con un régimen de lluvias en verano, clima muy extremoso.

Tabla IV.9.- Tipo de clima predominante en el área del proyecto

Tipo o subtipo	Símbolo
Cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad	A(w0)
Cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media	A(w1)
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad	ACw2
Semiseco muy cálido y cálido	BS1(h')
Templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad	C(w2)

Fuente: CGSNEGI, 1:1000 000

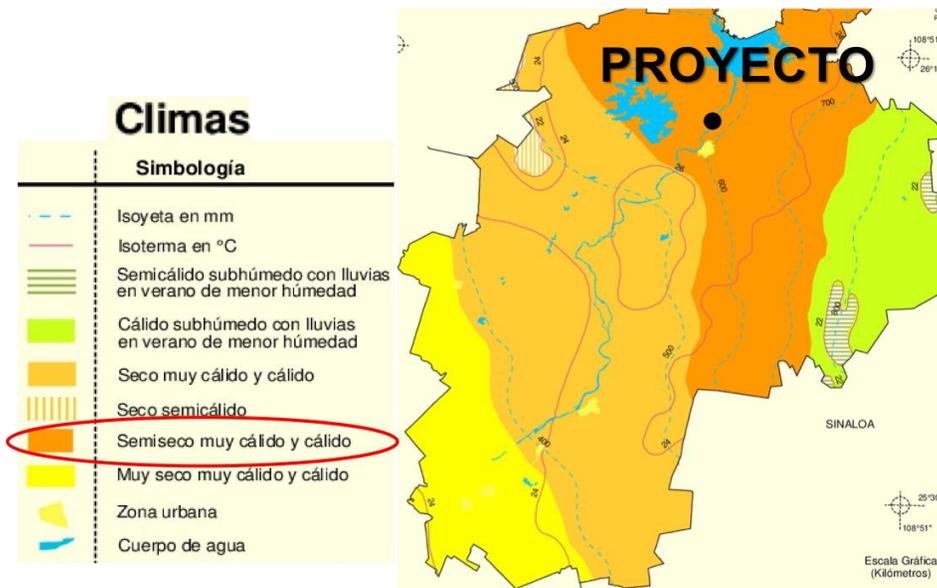


Figura IV.4.- Tipo de clima.

- **Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos):**

El municipio de El Fuerte cuenta en su territorio con una gran variedad de climas. En su extremo oriental es cálido subhúmedo con lluvias en verano; en su parte norte-centro presenta un clima semicálido; en su zona centro sur es seco-cálido; en sus extremos sur y oeste es muy seco-cálido, y en su parte noroeste junto al estado de Sonora es seco-semicálido. El periodo de lluvias es de Julio a Octubre y la precipitación pluvial media es de 564 mm anuales.

Los intemperismos severos que son comunes en la zona son las heladas en la temporada de invierno, y los ciclones y tormentas tropicales. De acuerdo a los registros obtenidos desde 1960 a la fecha se han presentado los siguientes intemperismos:

Tabla IV.10. - Intemperismos severos (Huracanes y tormentas tropicales).

NUMERO	FECHA	NOMBRE	ZONA AFECTADA	VELOCIDAD KM/H
1	22/sep/92	Sin Nombre	Dimas – La Cruz	Sin Registro
2	20/oct/57	Sin Nombre	Punta prieta	Sin Registro
3	21/oct/60	H. Hyacinth	Punta prieta	140
4	24/sep/63	H. Lilian	Punta prieta	83
5	06/jul/64	T. Natalie	Punta prieta	83
6	13/sep/68	H. Naomi	Punta Piaxtla	120
7	09/oct/69	H. Jennifer	Punta prieta	120
8	07/oct/85	H. Norma	Punta Piaxtla	140
9	011/oct/81	H. Wualdo	Punta Piaxtla	167
10	22/oct/86	T. Rosilin	Culiacán	60
11	02/oct/90	T. Raquel	Culiacán	50
12	13/sep/93	H. Lidia	Cul-Navolato	120
13	07/0ct/95	H. Ismael	Línea de costa	120
14	14/oct/96	H. Fausto	Línea de costa	120

15	20/oct/2006	H.lane	Mazatlán-Culiacán	205
16	15/sep/2013	Manuel	Mazatlán-Culiacán-Navolato-Angostura-Mocorito	≥60
17	sep/2013	Ingrid	Culiacán-Navolato	≥60
18	Octubre/2018	H. Willa	Sinaloa-Nayarit	210

Tabla IV.11.- Clasificación de los ciclones tropicales escala Saffir-Simpson

Categoría	Presión central (mb)	Vientos (km/h)	Marea	Características
Perturbación tropical	1008.1 a 1010			Ligera circulación de vientos
Depresión tropical	1004.1 a 1008	<62		Localmente destructivo
Tormenta tropical	985.1 a 1004	4 62.1 a 118	1.1	Tiene efectos destructivos
Huracán categoría 1	980.1 a 985	5 118.1 a 154	1.5	Altamente destructivo
Huracán categoría 2	965.1 a 980	154.1 a 178	2.0 a 2.5	Altamente destructivo
Huracán categoría 3	945.1 a 965	178.1 a 210	2.5 a 4.0	Extremadamente destructivo
Huracán categoría 4	920.1 a 945	5 210.1 a 250	4.0 a 5.5	Extremadamente destructivo
Huracán categoría 5	< 920	> 250	> 5.5	El más destructivo

Las inundaciones son eventos más esporádicos e impredecibles, ya que mucho depende de las condiciones ambientales del momento en que se presente dicho fenómeno, pero por citar las más recientes, están las provocadas por las lluvias generadas por la Corriente del Niño en diciembre de 1990 y enero y febrero de 1991.

Susceptibilidades

Los riesgos tipificados como de origen meteorológico incluyen principalmente los siguientes fenómenos:

- Ciclones Tropicales
- Inundaciones
- Tormentas
- Vientos

Ciclones y Huracanes.

De acuerdo al Atlas de riesgos, el Estado de Sinaloa se localiza dentro de la zona con mayor recurrencia de penetración de perturbaciones ciclónicas y de huracanes. De acuerdo al Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México, del año 1951 al 2000 son los meses de septiembre y octubre en los que más ciclones tropicales y huracanes se han formado en el Océano Pacífico y han tocado tierra en los municipios del centro del Estado de Sinaloa (Rosengaus. M., 2006). El municipio de El Fuerte no se encuentra en la línea costera por lo tanto no es vulnerable a afectaciones de alto riesgo por huracanes y ciclones.

Maremotos o Tsunamis.

Este tipo de fenómenos naturales no son un riesgo para la ciudad de El Fuerte, ya que no se encuentra cerca de la línea costera.

Inundaciones

Las inundaciones son consecuencia de una alta precipitación pluvial, de la cual Sinaloa como el resto del país no son inmunes a este evento causado por un fenómeno meteorológico. Sin embargo para el sitio donde está ubicada la estación de carburación dentro de la cabecera municipal no presenta mayor riesgo este tipo de fenómenos ya que se encuentra considerablemente alejada de los cauces de ríos y/o arroyos.

- **Temperatura (promedio mensual, anual y extremas):**

La temperatura promedio anual es de 25°C, con máximas de 46°C en verano y mínimas de 4°C. Los meses más calurosos son de Mayo a Septiembre. Los vientos dominantes se orientan hacia el suroeste a una velocidad promedio de dos metros por segundo.

Tabla IV.12.- Temperatura promedio de El Fuerte.

VARIABLE	MENSUALES												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura máxima media (°C)	27.4	29.2	31.3	34.6	37.4	39.3	37.4	36.2	36.2	35.6	31.9	28.0	33.7
Temperatura máxima maximum (°C)	37.5	38.0	41.0	43.0	45.0	45.5	45.0	44.0	44.0	41.5	39.5	37.0	45.5
Temperatura mínima media (°C)	7.4	7.9	8.8	11.3	14.9	21.6	23.9	23.4	22.5	17.8	11.5	8.3	15.0
Temperatura mínima minimum (°C)	-3.5	-1.5	-0.5	2.5	4.4	10.5	16.0	19.0	15.0	8.0	-1.0	-0.7	-3.5
Temperatura media (°C)	17.4	18.5	20.1	22.9	26.1	30.5	30.7	29.8	29.4	26.7	21.7	18.2	24.3
Temperatura diurna media (°C)	23.3	24.5	26.0	28.7	31.5	34.7	33.8	32.9	32.9	31.5	27.6	24.1	29.3
Temperatura nocturna media (°C)	11.5	12.6	14.1	17.1	20.7	26.3	27.5	26.7	25.9	21.9	15.8	12.2	19.4

- **Evaporación (promedio mensual):**

La evaporación cambia a medida que se asciende de la costa hacia la sierra; la evaporación media anual oscila entre 1369 y 2418 mm., siendo la estación Surutato la que registra el valor mínimo y la estación Huites ubicada en el municipio de Choix la que registra el valor más alto; las variaciones de la temperatura y precipitación son las principales variables que determinan la evaporación potencial

- **Vientos dominantes (dirección y velocidad):**

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

- **Precipitaciones pluviales (anuales, mensuales, máximas y mínimas):**

El periodo de lluvias es de Julio a Octubre y la precipitación pluvial media es de 564 mm anuales.

b) Geología y geomorfología

- **Características litológicas del área: breve descripción centrada en el área de estudio (anexar un plano de la geología, 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 columna estratigráfica que aflora en la región está constituida por rocas cuya edad varía del Precámbrico al Reciente (Carta Geológico-Minera “Huatabampo” G12-6, Sonora, Sinaloa y Chihuahua, esc. 1:250,000, SGM 2000). A continuación se describen las distintas unidades litológicas en orden cronológico, de la más antigua a la más reciente:

Precámbrico

Las rocas más antiguas corresponden a un complejo metamórfico o metaplutónico correlacionado con el complejo Sonobari, constituido por gneises anfibolíticos, metatonalitas y metadioritas con un alto grado de deformación; tentativamente se les asigna una edad Precámbrico (?), aflora a manera de "colgantes" en un intrusivo granodiorítico por lo que se desconoce su relación con las demás unidades.

Paleozoico

El basamento estratigráfico de la región está constituido por una secuencia metamórfica de filitas, esquistos, pizarras y cuarcitas con esporádicos horizontes lávicos andesíticos intercalados. Se le ubicó en el Paleozoico (?) por correlación y similitud litológica con la Formación San José de Gracia del norte de Sinaloa, aunque es posible que también pueda pertenecer a la secuencia volcánicosedimentaria que se describe más adelante. Está afectada por un cuerpo intrusivo de composición granítico-granodiorítica de supuesta edad paleozoica que aflora al noreste de El Fuerte, Sinaloa.

Jurásico

Hacia el oriente aflora una secuencia compuesta de metaandesitas y tobas andesíticas, con intercalaciones de estratos delgados a gruesos de calizas y areniscas, cuya edad se ha asignado al Jurásico Tithoniano-Cretácico Albiano, correlacionable con el Terreno Guerrero. El análisis bioestratigráfico en un horizonte de calizas de la base de esta secuencia, al sur de la localidad minera de Lluvia de Oro, reporta una edad Jurásico Tithoniano tardío, con base en el contenido fósil faunístico. Es importante destacar que esta unidad Jurásico-Cretácico esta siendo cabalgada por la secuencia de posible edad paleozoica.

Cretácico

Sobreyaciendo concordantemente a la unidad anterior, aflora en la porción centro-oriental, un paquete de rocas calcáreas de estratificación masiva (arrecifales), con horizontes de lutita intercalados, que ha sido datado bioestratigráficamente en el Albiano; sin embargo, se ha observado que al norte del estado, estos cuerpos calcáreos tienen un rango estratigráfico que abarca al Cenomaniano-Turoniano y ocasionalmente al Maestrichtiano.

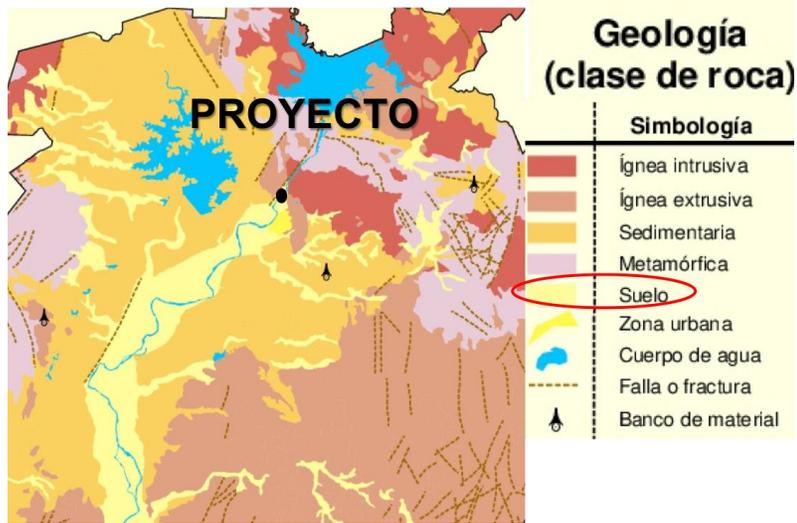


Figura IV.5.- Geología de proyecto.

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

Geomorfología

El área de estudio presenta dos rasgos geomorfológicos; una zona montañosa y otra de llanura costera. La zona montañosa predomina en la porción oriental del acuífero que forma parte de la Sierra Madre Occidental y se caracteriza por presentar relieves accidentados, donde generalmente los valles son estrechos en forma de “v”, las corrientes tienen gradientes considerables; la región se encuentra en una etapa juvenil del ciclo geomorfológico.

En la llanura costera el Río Fuerte ha depositado materiales deltaicos, formando numerosos meandros que hacia su desembocadura son divagantes, dejando huellas de antiguos cauces, que en muchos casos han sido habilitados como drenes agrícolas. Estos cauces por lo general tienen la forma típica de “u” por lo que se considera a la llanura en etapa de madurez avanzada. Hacia el este y sureste los arroyos se amplían, la zona muestra una etapa de madurez incipiente.

GEOLOGÍA

La geología superficial de la cuenca de Río Fuerte es muy variada, está constituida por rocas ígneas intrusivas y extrusivas, rocas sedimentarias y metamórficas.

- **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.



Figura IV.6.- Relieve.

De acuerdo a la clasificación fisiográfica del INEGI, el área que cubre el acuífero se ubica en dos provincias fisiográficas. La primera es la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, subprovincias Pie de la Sierra y Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses y la segunda es la Llanura Costera del Pacífico, Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa.

La Provincia Sierra Madre Occidental se caracteriza por su constitución ígnea. Su rasgo fisiográfico más importante se encuentra representado por altas mesetas riolíticas formadas por derrames piroclásticos de composición riolítica y por sierras sepultadas que se localizan entre las altas mesetas y la planicie costera. La Llanura Costera del Pacífico está caracterizada por abanicos aluviales, antiguos valles fluvio-deltaicos, estuarios, complejos lagunares y cauces de ríos; las cuales pueden ser clasificadas en cuanto al ambiente de formación continental, transicional y marino.

Una de las regiones más montañosas de la entidad se localiza en Badiraguato, en donde se aprecian las sierras de Surutato o de Parra Blanca, Baragua o Cuerno de Ciervo, Santiago de los Caballeros, Badiraguato, Potrero y Capirato, pasando esta última en la inmediación del municipio de Mocorito, en donde forma los cerros de Caiquiea y Jey. El único accidente orográfico de Angostura es la sierra de Vinolitos; en el municipio de Sinaloa, las Sierras del Durazno, Bacubirito, Cuitaboca, Tescalama y San José de Gracia; en El Fuerte, Sanabari y los cerros de Camayeca y Santa Rosa y en el perímetro de Choix la Sierra de Bacaba. Del análisis de las características fisiográficas del Estado, se desprende su clasificación por pendientes, dado que este factor está íntimamente relacionado con las actividades económicas, y con la ubicación y desarrollo de los centros poblados.

La clasificación del territorio de acuerdo con los pendientes observados, indica la existencia de tres grandes zonas:

Zona Montañosa

Esta se localiza en la parte norte y sureste de la entidad, presentando un rango de pendientes mayor al 15% y ocupando aproximadamente el 40% del total de la superficie. Esta región es en términos generales inconveniente para el desarrollo de actividades agrícolas y urbanas.

Zona de Pie de Monte

Esta es una franja de terreno que corre de Noroeste a Sureste, a lo largo del territorio estatal, limitado al Este por la zona montañosa y al Oeste por la llanura costera. Esta zona presenta un rango de pendientes que fluctúa entre el 5 y el 14%, y ocupa, aproximadamente el 14% de la superficie total del territorio.

Zona de Llanura Costera

Se localiza a lo largo de la parte occidental del territorio, disminuyendo su extensión de norte a sur, debido a la disposición de la zona montañosa. Las pendientes en esta región son menores al 5%, ocupando el 46% del total de la superficie del Estado.

- **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 IV.2.2.A).**

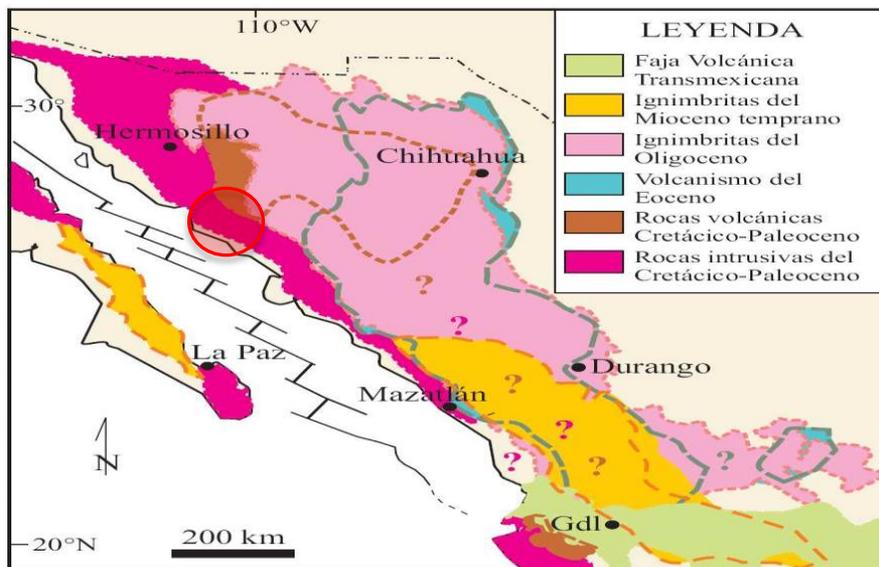


Figura IV.7.- Riesgos.

En el área del proyecto se desarrolla en una zona donde no se encuentran fallas ni fracturas. De manera similar y haciendo una vez más alusión a la geodinámica de esta zona, cabría la posibilidad

de la presencia de fallas activas, sin embargo, los estudios geológicos realizados hasta el momento no han documentado su existencia.

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

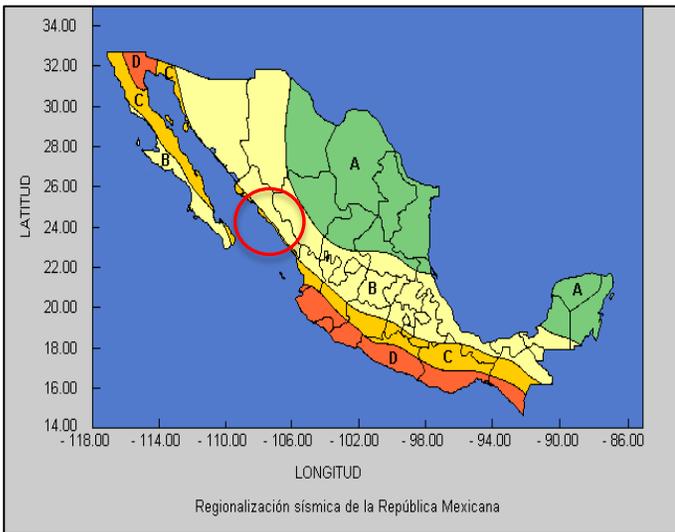


Figura.IV.8.- Zona sísmica.

Regiones Sísmicas En México.

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

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.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

El área del proyecto se encuentra en la zona C de la República Mexicana correspondiente al nivel I al III, que se define como “muy débil o ligero” es decir, que no es una zona que se caracteriza por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

Susceptibilidades

Los riesgos tipificados como de origen geológico incluyen principalmente los siguientes fenómenos:

- Sismos y actividad volcánica.
- Deslizamientos y flujo de lodos.
- Hundimiento y agrietamiento de suelos.
-

Sismos y Actividad Volcánica.

Tomando en cuenta la clasificación sísmica de la República Mexicana dada por García y Falcon (1989), que considera tres zonas de afectación: Sísmica (sismos frecuentes), Penisísmica (sismos poco frecuentes) y Asísmica (sismos raros o desconocidos) se encontró que la zona de interés que nos ocupa se ubica en la zona Penisísmica, por lo que se descarta la sismicidad o cualquier actividad volcánica en el Municipio, además de que no se localiza ningún tipo de volcán.

c) Suelos

- Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, 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.

Tipo de suelos presentes en el área y zona aledañas

El suelo es la parte exterior de la corteza terrestre donde las rocas se desintegran por efecto de los agentes climáticos y biológicos, éstos forman una cubierta en la que la flora y la fauna microbianas transforman el material mineral en alimento para las plantas. Por esto mismo no se puede considerar que la edafología tenga un efecto sobre el desarrollo urbano, sin embargo, cabría reconocer suelos con alta capacidad agrológica que pudieran estar amenazados por el crecimiento de los asentamientos humanos.

Composición del suelo. (Clasificación de FAO)



Figura.IV.9. Tipo de suelo.

El municipio de El Fuerte está constituido por terrenos del Cenozoico y del Terciario. Predominando los suelos cambiso y feozem, y en menor medida, suelos vertisol, regosol, solonchak, yermosol y litosol. La zona de llanuras se utiliza para la agricultura y al norte, su uso es ganadero.

d) Hidrología superficial y subterránea

El Estado de Sinaloa es disectado y drenado por 11 corrientes hidrológicas entre las que sobresalen en el norte, los ríos Fuerte, Sinaloa y Evora o Mocorito; en el centro, los ríos Humaya, Tamazula, Culiacán, San Lorenzo y Elota; en el sur, los ríos Piaxtla, Baluarte y Cañas. Todos ellos en conjunto acarrearán un promedio de 15,200 millones de metros cúbicos anuales, esto, sumado a la infraestructura hidráulica en operación, sustenta la base de la agricultura sinaloense y la generación

de energía eléctrica, factores muy importantes en el desarrollo económico de la región, que sitúan al Estado como uno de los de mayor potencial hidrológico en la vertiente del pacífico.

La mayoría de los ríos que cruzan el territorio sinaloense, tienen su origen en el flanco occidental de la Sierra Madre Occidental en los estados de Chihuahua y Durango pero influenciados por la morfología local; el curso inferior de los mismos tiende hacia el Estado de Sinaloa, en donde el agua es retenida y almacenada en presas y diques para su posterior aprovechamiento en el riego de grandes superficies de terreno localizados en la planicie costera.

El área que cubre el acuífero se encuentra ubicada en su totalidad dentro de la Región Hidrológica 10 “Sinaloa”, cuenca del Río Yaqui (parte norte del acuífero), cuenca del Río Conchos-P. de la Colina (zona este), cuenca del Río Mayo y Estero de Bacorehuis (zona oeste); por último la región sur se localiza en las cuencas del Río Sinaloa y Río Culiacán.

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. Este se encuentra dividido en dos partes; en la parte superior, entre las localidades de El Fuerte y San Blas, el río recarga el acuífero y es drenado al mismo tiempo en algunos tramos por esta corriente superficial, detectando una descarga importante del flujo subterráneo y superficial producida por los arroyos Sibajahui y Barotén. En la parte media-baja que comprende de San Blas a Higueras de Zaragoza, actúa en la mayor parte del trayecto como dren subterráneo, aunque también se observa la existencia de flujos de recarga del río hacia el acuífero. El escurrimiento superficial disminuye considerablemente, debido a los efectos producidos por la sequía, aunque permanece constante.

En la superficie que cubre el acuífero se localizan dos presas: la presa Miguel Hidalgo y la presa Josefa Ortiz de Domínguez, existe también una red importante de canales hidroagrícolas en la zona del Distrito de Riego 075 Río Fuerte.

Hidrología subterránea

Para el año de 1991, el estado de Sinaloa utilizó 447.1 millones de m³ de agua subterránea, la cual fue distribuida de la siguiente manera; 62.6% para las actividades agrícolas, 29.9% para el uso urbano, sea este doméstico, comercial o recreativo, el 5.3% fue utilizado en la industria y el restante 2.2% se destinó al sector pecuario. En la entidad existen aproximadamente 2614 obras para el aprovechamiento del "agua subterránea, las cuales tienen un gasto promedio general de 40 l.p.s., sin embargo existen zonas con promedios más altos entre los 70 y 80 l.p.s., como es el caso de la zona del río Fuerte, río Sinaloa - arroyo Ocori, río Mocorito y del río Culiacán - río San Lorenzo. La recarga media anual para los embalses subterráneos de la entidad, es del orden de los 1044.0 millones de m³ cantidad que rebasa ampliamente el volumen de la extracción (447.1 millones de m³) y esto da como resultado que la mayoría de los acuíferos se encuentren subexplotados.

Calidad del agua

La calidad del agua subterránea varía de dulce a salada, predominando la primera. La presencia de agua de calidad deficiente se le atribuye a diferentes factores como son: causados por intrusión

salina que se manifiesta a lo largo de la costa, lixiviación de suelos o deficiencia en el drenaje y fenómenos geológicos. En la mayoría de los casos el flujo subterráneo presenta afinidad con el de los escurrimientos superficiales, mostrando una dirección regional hacia el Golfo de California o el Océano Pacífico.

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Vegetación de la región.

La vegetación en el Estado de Sinaloa está vinculada a diversos factores ecológicos que interactúan entre sí, de tal manera que dan lugar a muy variadas formas de vida. De acuerdo con Jerzy Rzedowski (1978), en nuestro país se identifican al menos las siguientes ocho provincias o subregiones fitogeográficas:



1. Depresión del Balsas
2. Serranías Meridionales
3. Costa Pacífica
4. Valle de Tehuacán - Cuicatlán
5. Costa del Golfo de México
6. Península de Yucatán
7. Soconusco
8. Serranías Transistmicas

Figura IV.10.- Provincias florísticas de México.

De las anteriores provincias, el área del proyecto se localiza en la Costa Pacífica, de la cual (Rzedowski, 1978), registró las siguientes características: “La Costa Pacífica se extiende en forma de una franja angosta e ininterrumpida desde el este de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas, prolongándose hasta Centroamérica. A nivel del Istmo de Tehuantepec, se bifurca para englobar la Depresión Central de Chiapas. Su clima es caliente y semihúmedo con tendencia a semiseco.

La vegetación predominante en el Estado es el Bosque Espinoso Predominan las leguminosas y las especies que pueden desarrollarse con limitaciones de humedad. El bosque espinoso presenta alturas menores a los 4 m (2 a 3 m en promedio), cuyas especies se caracterizan por presentar una abundante ramificación, con presencia de hojas de tamaño pequeño (micrófilas), generalmente son arbustos de la familia Leguminosa que son abundantes en este ecosistema; además de que los elementos que conforman esta asociación vegetal son subcaducifolios casi en su totalidad.

La vegetación de bosque espinoso es una vegetación distribuida en la llanura costera, presenta similitudes de especies con la vegetación denominada Selva baja espinosa caducifolia o Selva Baja Caducifolia (en parte), pero son notorias las diferencias estructurales y de especies.

México cuenta aproximadamente con un total de 23 424 especies y taxa infraespecíficos, 2,804 géneros y 304 familias de plantas, estas cifras no incluyen a las plantas introducidas y naturalizadas (618 especies repartidas en 355 géneros). El estado de Sinaloa tiene una superficie de 58 092 km² y se ubica en el noreste de México. Se localiza en una zona geográfica poco estudiada florísticamente a pesar de contener una riqueza vegetal especial dada la confluencia de los reinos florísticos holárticos y neotropical (Vega. R, 2000).

Las principales comunidades de vegetación son las siguientes:

- Selva baja caducifolia
- Selva mediana subcaducifolia
- Bosque de encino
- Bosque de pino-encino
- Matorral sarcocaulé
- Vegetación halófito
- Manglar
- Vegetación de dunas costeras

Selva Baja Caducifolia

Este tipo de vegetación se encuentra a lo largo del estado incurriendo en casi toda la zona costera y en las estribaciones de la sierra madre occidental, en las partes planas de la costa, colinda con la selva baja espinosa y al este en las partes abruptas con el bosque de encino. Esta comunidad junto con la selva baja espinosa, que se localiza en las partes planas de la costa, fueron terrenos que se desmontaron y que se utilizan actualmente en la agricultura de riego.

Se desarrolla en climas secos, semisecos o subhúmedos con una temperatura media anual superior a 20°C y una precipitación anual de aproximadamente 700 mm; las altitudes que presenta van desde los 0 msnm hasta los 1,000 msnm. El suelo es muy variable a través de todo el tipo vegetativo, ya que puede ser somero o de profundidad media y pierden totalmente sus hojas durante la época de secas del año.

Selva Mediana Subcaducifolia

Los componentes de esta comunidad vegetativa tienen una altura de alrededor de 15 metros, el clima prevaleciente es el cálido subhúmedo y semicálido con régimen de lluvias en verano y una precipitación media anual que fluctúa de 800 a 1,000 mm. La temperatura media mensual es superior a los 18°C y la media anual es de 25 a 26°C, se distribuye desde el nivel del mar en los municipios de Mazatlán, Rosario y Escuinapa. En los municipios de San Ignacio, Cosalá, Culiacán y Badiraguato, esta comunidad de desarrolla en pequeñas fracciones sobre las vegas de los ríos. Los suelos por lo general son profundos, franco-arcillosos o franco-arenosos, con buen drenaje interno.

Bosque de Encino

Este tipo vegetativo representa la transición entre la selva Caducifolia y el bosque de pino-encino; los bosques de encino son comunidades características de las zonas montañosas de México con

climas templado y semihúmedo, sin embargo no se limitan a estas condiciones ecológicas, pues también penetran en las regiones de clima caliente y en las semiáridas. En el estado esta formación vegetal se encuentra localizada en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental desde los 600 metros de altitud hasta los 1,250 o 1,500 msnm; el encino, en algunas partes del territorio estatal, se encuentra desde los 400 metros de altitud, pero hasta los 650 metros todavía dominan los elementos de la selva baja.

Bosque de Pino-Encino

A este tipo de vegetación se localiza a todo lo largo de la Sierra Madre Occidental, ocupando parte de los municipios de Choix, Sinaloa, Badiraguato, San Ignacio, Concordia y Rosario, su altitud varía de 1,100 a 1,600 msnm; generalmente se le encuentra sobre laderas cerriles y con pendientes mayores de 60%. El clima es templado subhúmedo, con lluvias en verano, la temperatura media mensual varía de 16 a 30°C y la temperatura media anual es de 24°C, en tanto que la precipitación es de 1,000 mm al año, distribuidos en su mayor parte, en los meses de junio a octubre.

La vegetación que se encuentra en El Fuerte está formada por palo santo, amapa, pochote, mauto, tepehuaje, palo fierro, guayacán, brasil, palo verde, torote, saituna, pitahaya, echo, vara blanca, sangregados, lechuguilla, mezquite, palo colorado, copalquín, aceitilla, guachoporillo y por las plantas cultivadas en las tierras de riego y temporal.

Las especies representativas de la zona son las siguientes:

Tabla IV.13.- Vegetación

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Guamúchil	Pithecellobium dulce	Leguminosae
Higuera	Ficus padifolia	Moraceae
ESTRATO HERBÁCEO		
Malva	Abutilon grandidentatum	Malvaceae
Pelotazo	Abutilon trisulcatum	Malvaceae
Bledo	Amaranthus palmeri	Amaranthaceae
Coquillo	Cyperus spp.	Cyperaceae
ESTRATO ARBUSTIVO		
Jarretadera	Acacia inci	Leguminosae
Cuca	Mimosa pigra	Leguminosae
Cundeamor	Momordica charantia	Cucurbitaceae
Retama	Parkinsonia aculeata	Leguminosae
Higuerilla	Ricinus communis	Euphorbiaceae

b) Fauna

En el estado de Sinaloa, se distinguen 3 regiones zoogeográficas características: o La de alta montaña, que corre paralelamente al Estado, en lo que sería la Sierra Madre Occidental, y en ella la fauna más común es: el venado cola blanca, el jaguar, el puma, el jabalí, la paloma de collar, la paloma morada, la codorniz moctezuma, el cojolite, etc. o La de la transición entre el valle y la costa y su fauna características son: zorra gris, coyote, venado, lince, conejo, liebre, paloma de ala blanca, paloma huilota, etc. o La de la zona costera, que es donde se encuentra una fauna más diversa, la cual se ve incrementada en la temporada invernal por la migración del pacífico, con aves acuáticas y paloma de ala blanca; entre sus representantes tenemos patos, gansos, grullas, gallinetas, etc.

Algunos representantes de la fauna local son: garzas, codorniz de douglas y codorniz de gambel, mapaches, tlacuaches, linces, conejos, liebres, coyotes, etc.

Por otra parte como lo mencionamos, Sinaloa es atravesada por una de las 4 rutas migratorias existentes en la América del Norte, estas migraciones son de aves y la mayoría tiene como punto de partida Alaska, Norte de Canadá y Groelandia. Se presentan 18 especies de patos silvestres 3 especies de gansos, 1 especie de grulla, además de gallinetas, paloma ala blanca y gran variedad de aves acuáticas. En el Estado existen 14 clubs de organizadores cinegéticos distribuidos en las ciudades de Culiacán, Mazatlán, Los Mochis y El Fuerte, con cacería de pato, paloma y codorniz, además de la pesca de lobina y de peces de altamar.

Tabla IV.14.- Fauna

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE RIESGO NOM-059-SEMARNAT-2010
Tlacuache	<i>Didelphys marsupiales</i>	Ninguna
conejo	<i>Silvylagus audobonii</i>	Ninguna
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	Ninguna
Ardilla	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ninguna
Rata común	<i>Ratus ratus</i>	Ninguna
Pato buzo	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Ninguna
Garzón cenizo	<i>Ardea herodias</i>	Ninguna
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ninguna
Garzón blanco	<i>Cosmerodius albus</i>	Ninguna
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguna
Corvus corax	<i>Cuervo</i>	Ninguna
Quiscalus mexicanus	<i>Zanate</i>	Ninguna
Calocitta colliei	<i>Urraca carinegra</i>	Ninguna
Zenaida asiatica	<i>Paloma alas blancas</i>	Ninguna
Tortola rojiza	<i>C. talpacoti</i>	Ninguna
NOM-059-SEMARNAT-2010		
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Protegida
Tortuga casquito	<i>Kinosternon subrubum</i>	Ninguna
Tilapia común	<i>Oreochromis aureus</i>	Cichlidae
Tilapia	<i>O. mosambicus</i>	Cichlidae
Tilapia	<i>O. niloticus</i>	Cichlidae
Bagre	<i>Ictalurus punctatus</i>	Ictaluridae
Bagre	<i>Dormitator latifrons</i>	Ictaluridae

Dentro del proyecto no se encuentran especies amenazadas o en peligro de extinción reportada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se instruirá que se prohibirá la caza, captura o tráfico de las especies de fauna silvestre que casualmente se presenten en la zona del proyecto. Se colocarán letreros para la protección y fomento a la fauna silvestre.

IV.2.3. Paisaje

El paisaje representa la versión integrada del medio natural. Se considera al relieve uno de los componentes principales para la definición de unidades por su función como redistribuidor de energía y materiales, aunque la importancia relativa de cada uno de los componentes del paisaje puede variar de un estudio a otro.

IV.2.4. Medio socioeconómico

a) Demografía

En la localidad hay 6129 hombres y 6437 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 1,050, y el índice de fecundidad es de 2,41 hijos por mujer. Del total de la población, el 7,23% proviene de fuera del Estado de Sinaloa. El 2,60% de la población es analfabeta (el 2,56% de los hombres y el 2,64% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 9.83 (9.99 en hombres y 9.69 en mujeres).

El 1,21% de la población es indígena, y el 0,44% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español. El 39,67% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 53,26% de los hombres y el 26,74% de las mujeres).

b) Factores socioculturales

Los factores socioculturales hacen referencia a cualquier proceso o fenómeno relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad o sociedad. De tal modo, un elemento sociocultural tendrá que ver exclusivamente con las realizaciones humanas que puedan servir tanto para organizar la vida comunitaria como para darle significado a la misma.

Vivienda

El número de viviendas particulares habitadas en el municipio de El Fuerte ha crecido de manera importante se cuenta con 26,442 viviendas particulares habitadas, con un promedio de ocupante por vivienda de 3.8 personas.

Agua Potable y Drenaje

De acuerdo a Ley de Gobierno Municipal del estado de Sinaloa, el Ayuntamiento de El Fuerte presta el servicio de agua potable y alcantarillado de acuerdo a la densidad demográfica de la ciudad, del desarrollo alcanzado por las actividades económicas y en función de la integración de los propios servicios que presta.

Educación

En Sinaloa, el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 9.5, lo que equivale a poco más de secundaria concluida.

Salud

Sinaloa se ubica en el décimo lugar respecto al porcentaje de población con carencias de acceso a los servicios de salud, con el 21.4% del total de habitantes. De acuerdo con los datos publicados por el coneval a escala municipal, el porcentaje de personas con carencias de acceso a los servicios de salud es superior al promedio estatal en seis de los municipios más poblados, en los cuales se observó alta densidad poblacional, menor rezago educativo y menor porcentaje de población viviendo en la pobreza: Guasave, Culiacán, Mazatlán, Salvador Alvarado y Ahome.

En los últimos años se han logrado destacados avances en salud pública, definidos en los compromisos internacionales, nacionales y locales, entre ellos, el aumento de la esperanza de vida en el estado de 2.5 años entre 1990 y 2014. En este último año, el promedio de esperanza de vida en el estado es 75.1 años y en el país 74.7, esto representa una diferencia de 0.4 años mayor al promedio nacional.

Indicar con una cruz si el sitio seleccionado y sus alrededores cuentan con los siguientes servicios. (En un radio de 5 km a la redonda)

Medios de comunicación

- (x) Vías de acceso.
- (x) Teléfono.
- (x) Telégrafo.
- (x) Correo.
- (x) Otros.

Medios de transporte

- (x) Terrestres
- (x) Aéreos
- () Marítimos.
- () Otros.

Servicios públicos

- (x) Agua (potable, tratada)
- (x) Energéticos (combustibles).
- (x) Electricidad.
- (x) Sistema de manejo de residuos.
- (x) Drenajes
- (x) Canales de desagüe
- (x) Tiradero a cielo abierto.
- () Basurero municipal
- () Relleno sanitario
- () Otros

Centros educativos

- (x) Enseñanza básica
- (x) Enseñanza media
- (x) Enseñanza media superior
- (x) Enseñanza superior.

() Otros.

Centros de salud. Indicar su distancia al predio

- (x) De 1er. grado.
- (x) De 2do. grado.

Vivienda. Indicar el tipo de vivienda predominante por su tipo de material y su distancia al predio

En cuanto a las viviendas que predominan en las inmediaciones del predio es son de materiales de construcción (block, ladrillos, adoquín, etc.).

Zonas de recreo

- (x) Parques
- (x) Centros deportivos

Actividades. Indicar con una cruz el tipo de actividad predominante en el área seleccionada y su alrededor. (En un radio de 5 km a la redonda)

Agricultura

- (x) De riesgo.
- (x) De temporal
- () Otras.

Ganadería

- (x) Intensiva.
- () Extensiva.
- () Otras.

Pesca

- () Intensiva.
- () Extensiva.
- (x) Otros.

Industriales

- (x) Extractiva.
- (x) Manufactura.
- (x) De servicios.

Tipo de economía. Indicar con una cruz a cuál de las siguientes categorías pertenece el área en que se desarrollará el proyecto

- (x) Economía de autoconsumo.
- (x) Economía de mercado.
- () Otras.

Cambios sociales y económicos. Especificar con una cruz si la obra o actividad creará

- (x) Demanda de mano de obra.
- (x) Cambios demográficos (migración, aumento de la población).
- () Aislamiento de núcleos poblacionales.
- (x) Modificación en los patrones culturales de la zona.
- (x) Demanda de servicios:
 - (X) Medios de comunicación.
 - (X) Servicios Públicos.
 - (X) Zonas de recreo.
 - (X) Centros educativos.
 - (X) Centros de salud
 - (X) Viviendas.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

Conforme a la información contenida en el desarrollo de los aspectos del medio físico, se determina que la utilización de uso de suelo es compatible con el proyecto, ya que no ejercerá cambios o modificaciones parciales a los factores físico y biológicos a escala local referente al sitio del proyecto, debido a que la superficie se pretende ocupar se encuentra ubicada en el río, además de que las condiciones del medio físico del áreas donde se realizara la extracción del banco materiales, se auto-recarga con la témpora de lluvias presente en la región.

En la siguiente tabla se muestra un inventario de los componentes bióticos y abióticos presentes en la zona.

Tabla IV.15.- Inventario del diagnóstico ambiental

Componentes ambientales	Descripción
Aspecto abiótico	
Clima	Debido a la destrucción de cubierta vegetal en las áreas colindantes al proyecto se han incrementado ligeramente las temperaturas por la radiación solar. No se presentaron fuertes corrientes de aire.
Geología	La zona en estudio se localiza en el río, presentando pendientes un poco altas en algunos tramos, lo cual hace que las corrientes sean fuertes en época de lluvias, presentando gran arrastre de sedimentos de las partes altas.
Atmosfera (aire)	En la región se desconoce la calidad del aire por la falta de equipo y de personal técnico, sin embargo, podemos decir que la zona no se encuentra alterada, ya no existen fuentes contaminantes de aire, donde manejen sustancias químicas contaminantes. En cuanto a ruido, el proyecto generará ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB)
Agua	Es la cuenca más importante de la región hidrológica 10, tanto por su extensión como por los escurrimientos que en ella se generan; abarca una área total de 33835.85 km ²

	de los cuales 6719.14 km ² .
Agua superficial	El agua superficial es de buena calidad, presentando gran arrastre de sólidos en la época de lluvias.
Aguas subterráneas	En términos generales, la calidad del agua en todos los acuíferos es apta.
Aspecto biótico	
Vegetación	<p>En el área del proyecto predomina una vegetación perturbada por diferentes actividades antropogénicas y meteoros que se han presentado en últimos años en la zona del proyecto y donde no existen especies comercialmente aprovechables.</p> <p>La vegetación se encuentra totalmente impactada por la acción antropogénica, ya que la zona es utilizada para el cultivo de temporal y pastoreo, no se encuentra vegetación de importancia ecológica en el polígono del banco de materiales, la vegetación existente es la que se encuentra en la orilla del río y en los terrenos colindantes.</p>
Fauna	En los recorridos de campo que se efectuaron en el área de estudio; las especies que se describieron anteriormente tanto en el área del proyecto como en sus colindancias son escasas, debido a las actividades antropogénicas existentes en la zona.
Paisaje	No existen elementos del paisaje con relevancia ecológica que sean modificados, ya que como se ha mencionado son lugares perturbados por actividades antropogénicas.
Aspectos socioeconómicos	Actividad principal del municipio de El Fuerte es el comercio, agricultura y ganadería.
Aspectos medioambientales	En un radio de 5 km a la redonda del sitio del proyecto se encuentran terrenos de cultivo, ríos, arroyo, vías de comunicación terrestre (pavimentadas y terracerías), centros habitacionales y zonas de selva baja. Además, el proyecto no se encuentran áreas de importancias ecológicas que pudieran ser afectadas por las actividades del proyecto.

De acuerdo a las características del medioambiente descrita en los apartados anteriores, las políticas ambientales aplicables y el desarrollo del presente proyecto, deben ser consideradas como pilares para la comprensión del área de estudio, resultado de lo que se tiene y donde se tiene, lo cual se ha ilustrado en la caracterización ambiental, social y económica del presente capítulo.

Este capítulo establece como se encuentran los diferentes componentes del ambiente para definir las líneas y temas con vistas a plantear los escenarios que como resultado del presente estudio puedan causar alteración al sitio del proyecto.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se identificaron, analizaron, cuantificaron y clasificaron de los posibles impactos ambientales que las distintas actividades del proyecto para la extracción de materiales pétreos y que pueden ocasionar sobre los componentes ambientales del área de influencia, se realizaron listas de control de las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto contra el escenario actual con sus respectivos factores, también se realizó una matriz de Leopold modificada.

En los apartados siguientes se presentan los principales indicadores de impactos ambientales a contemplar dentro del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto, se agruparon todas las acciones en preparación del sitio y operación; mientras que las áreas que pueden sufrir efectos ambientales se ordenaron en tres componentes: Factores bióticos, abióticos y socioeconómicos.

El sistema de evaluación al que se refieren en forma resumida los resultados de impacto ambiental por las técnicas matricial y de listas de verificación presenta asignaciones de números específicos en la que se cuantifican los impactos positivos y negativos.

Categorías ambientales

Basado en la evaluación inicial ambiental (EIA) del proyecto o actividad, se elige la categoría ambiental en función de la naturaleza y severidad de los posibles impactos ambientales y sociales.

Como se indica en la tabla V.1 a continuación, existen tres categorías ambientales, llamadas A, B y C. La categoría asignada a un proyecto o actividad determinará si se requerirán análisis ambientales o sociales adicionales. Estos análisis deben tener normalmente el mismo nivel de detalle que otros estudios de preparación del proyecto.

Tabla V.1. Categorías ambientales para los proyectos de FAO

CATEGORÍA AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	ANÁLISIS O EVALUACIÓN AMBIENTAL REQUERIDA
Categoría A	Impactos adversos considerables o adversos	Evaluación del impacto ambiental obligatoria
Categoría B	Impactos adversos menos considerables que pueden prevenirse o mitigarse fácilmente	Evaluación ambiental para identificar de forma más precisa los posibles impactos negativos
Categoría C	Impactos mínimos o no adversos	No se necesitan más análisis o evaluaciones ambientales y/o sociales

Las tres categorías ambientales se explican en más detalle a continuación.

Categoría A

Los proyectos de la categoría A pueden conllevar impactos o riesgos negativos considerables, cumulativos, o incluso potencialmente irreversibles. Típicamente, estos proyectos pueden incluir intervenciones planeadas que pueden cambiar los usos del agua y la tierra existentes, que pueden provocar nuevos usos de las tierras, perturbar hábitats naturales necesarios para mantener la biodiversidad, conllevar una considerable expansión de la industria, introducir sistemas de embalse de agua, promover el uso de agroquímicos, o necesitar la adquisición de tierras y/o el reasentamiento de poblaciones locales. Los proyectos inicialmente clasificados como categoría B pueden ser elevados a categoría A en el caso de que los impactos o la capacidad de mitigarlos sea desconocida, y por lo tanto se necesite estudiarlo en mayor profundidad y evaluarlo en detalle.

Categoría B

Los proyectos de Categoría B no deben conllevar impactos ambientales (y sociales asociados) negativos considerables (o potencialmente irreversibles), pero pueden todavía tener efectos adversos que pueden mitigarse con acciones preventivas adecuadas. Los proyectos de Categoría B no necesitan una EIA completa, pero necesitan profundizar las consideraciones ambientales o sociales, dependiendo de la magnitud esperada de los riesgos. En muchos casos, el análisis puede servir para obtener información adicional suficientemente detallada para poder discutir concretamente como los riesgos pueden ser tratados y minimizados (y posiblemente eliminados) en el diseño del proyecto. Se debe prestar atención a los requisitos de monitoreo adecuados durante la implementación del proyecto.

Categoría C

Los proyectos de Categoría C deben conllevar impactos ambientales (y sociales asociados) negativos mínimos o nulos, individualmente o cumulativamente. No deben ser controvertidos en cuanto a los intereses de los grupos de interés clave. De ser así, no necesitarán un análisis o evaluación ambiental subsiguiente.

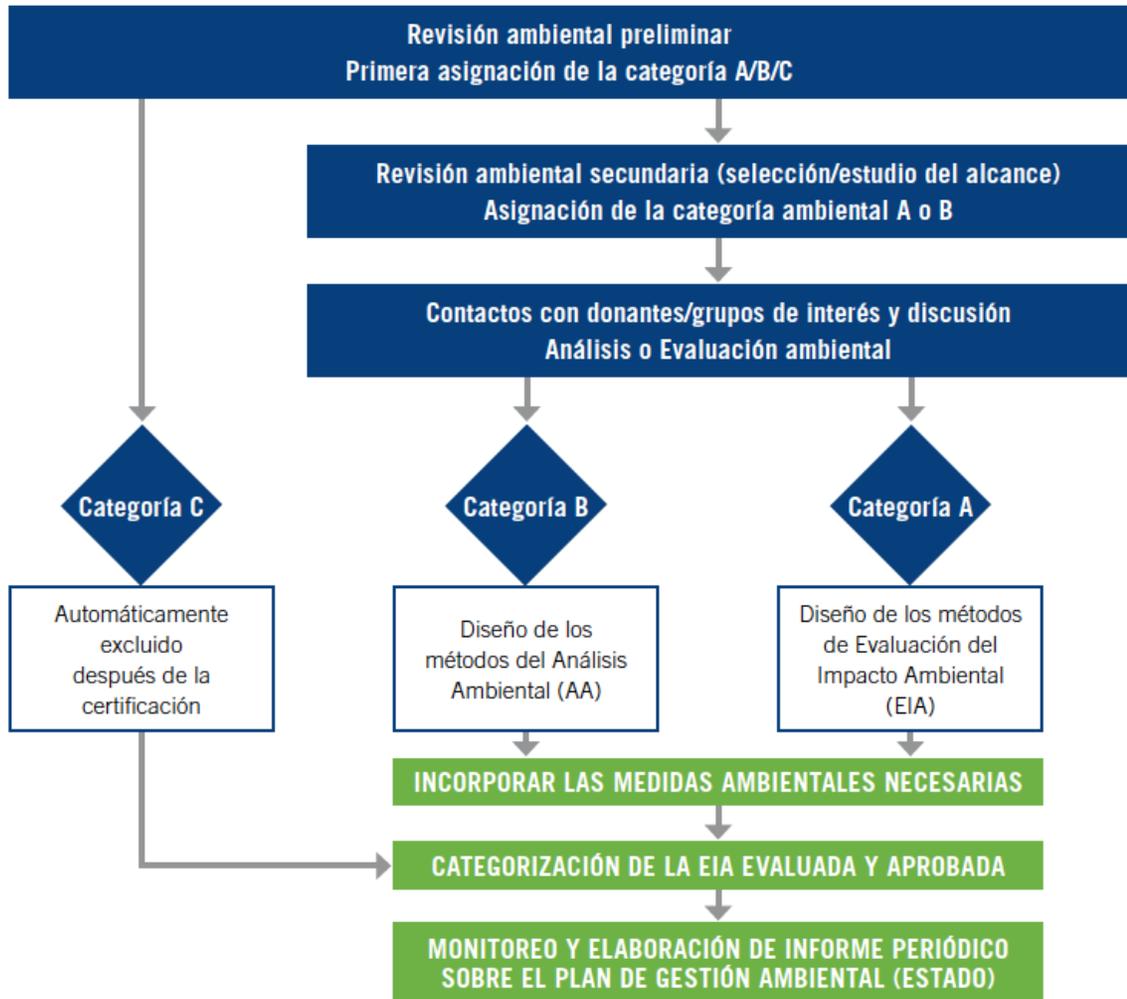


Figura V.1. Vista general del proceso de la EIA.

Como se menciona en el apartado anterior el proyecto en gestión se encuentra dentro de la categoría B, ya que los efectos negativos están identificados, pero pueden prevenirse o mitigarse utilizando buenas prácticas conocidas y características de diseño de acuerdo con la legislación y regulaciones existentes.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de las posibles afectaciones que sufrirá la estructura del sistema ambiental generadas a partir de las actividades del presente proyecto, se elaborarán listas de control de todas las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto contra el escenario actual con sus respectivos factores.

La base conceptual para la metodología a usar es la de una evaluación de impactos acumulativos por la probable contaminación antropogénicas por la preparación del sitio, operación y

mantenimiento del proyecto. Para la evaluación de los impactos que se generarán en la ejecución del proyecto se empleó la metodología matriz de Leopold modificada.

Metodología de matriz de Leopold

El método se utiliza como evaluación de proyectos con impacto ambiental en el que además de los aspectos ecológicos intervienen fenómenos sociales, económicos y políticos derivados de la intervención de la sociedad.

La técnica de matrices es un sistema de identificación y evaluación comparativa de impactos ambientales de escenarios alternativos. La base del sistema es una matriz en la cual se incorpora una lista de las actividades del proyecto y una lista de los aspectos del medio físico y social que pueden sufrir impactos ambientales. Las dos listas son interrelacionadas en una matriz, la cual identifica relaciones de causa y efecto. Para realizar la identificación de impactos en este proyecto, se agruparon todas las acciones en preparación del sitio y operación; mientras que las áreas que pueden sufrir efectos ambientales se ordenaron en tres componentes: Factores bióticos, abióticos y socioeconómicos.

El sistema de evaluación al que se refieren en forma resumida los resultados de impacto ambiental por las técnicas matricial y de listas de verificación presenta asignaciones de números específicos en la que se cuantifican los impactos positivos y negativos.

V.1.1. Indicadores de impacto

Con el objeto de llevar a cabo la evaluación de los impactos ambientales, de acuerdo a los criterios antes descritos, se dividió la ejecución del proyecto en las etapas que continuación se describen desglosando sus actividades características.

V.1.1.1. Acciones del proyecto a desarrollar

- Etapa de preparación del sitio
- Etapa de operación y mantenimiento
- Etapa de abandono

V.1.1.2. Principales factores ambientales a evaluar

Tabla V.2.- Indicadores de impacto (Factores)

Indicadores ambientales de influencia en el área de proyecto		
ABIÓTICOS	FACTORES BIÓTICOS	FACTORES SOCIOECONÓMICOS
Agua Superficial y Subterránea	Hábitat de la flora	Calidad de vida social
Drenaje vertical del suelo	Hábitat de la fauna	Empleo local
Erosión del suelo	-	-
Escurrimiento del suelo	-	-
Componentes fisicoquímicos del suelo	-	-
Calidad del aire en la atmósfera	-	-
Visibilidad de la atmósfera	-	-

Estado original del paisaje	-	-
Relieve	-	-

A continuación, se presenta una descripción de los indicadores de impacto ambiental, para la evaluación de los impactos previstos por las acciones del proyecto:

Factores abióticos

Agua superficial y subterránea.- Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por el posible derrame de combustible o aceites.

Drenaje vertical del suelo.- Nos indica la capacidad del suelo para generar el proceso de infiltración de aguas superficiales hacia el subsuelo.

Erosión del suelo.- El proceso de erosión del suelo es un indicativo, en base al desarrollo de las actividades del proyecto.

Escurrimiento sobre el suelo.- Se pretende determinar la funcionalidad del proyecto, con respecto al proceso de escurrimiento que ocurre sobre el suelo.

Componentes fisicoquímicos del suelo.- Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo; característica aluvial y arenosa se modificará en las áreas donde se explotará el banco.

Calidad del aire en la atmósfera.- La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.

Visibilidad de la atmósfera.- Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmósfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmósfera por parte del proyecto.

Relieve del paisaje.- Este indicador es referido para todas aquellas modificaciones, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje, con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

Estado original del paisaje.- Es un factor totalmente apreciativo, indicador del grado de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.

Factores bióticos

Hábitat de la flora.- Este factor es también indicativo del grado de transformación y erosión del suelo, sus condiciones para el desarrollo y conservación de la flora.

Hábitat de la fauna.- Es un indicador del grado de alteración del área con el desarrollo del proyecto

Factores socioeconómicos

Calidad de vida social.- Este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo.

Empleo local.- Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

V.2. Criterios para la identificación impactos ambientales

De acuerdo a la descripción ambiental de la localización donde se efectuarán las actividades del proyecto se llevó a cabo la identificación de los posibles impactos ambientales o daños generados por la interacción de las actividades realizadas al medio ambiente descrito con anterioridad y componentes ambientales presentes en el área afectada y su área de influencia.

Se seleccionó la metodología de una matriz de simple procedimiento, con el objetivo de identificar en primera instancia si existe o no una interacción entre los elementos ambientales identificados en el diagnóstico ambiental realizado sobre el sitio, su área de influencia, las acciones y obras que se realizarán (ver matriz en anexo VII).

V.2.1. Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Clasificar los impactos ambientales, considerando como mínimo las características que se anotan enseguida (el promovente podrá incluir otras características en caso de que lo considere conveniente):

Tabla V.3.- Parámetros de medida de los impactos

TIPO DE IMPACTO	IDENTIFICACIÓN
Impacto adverso significativo	A
Impacto adverso no significativo	a
Impacto benéfico significativo	B
Impacto benéfico no significativo	b

V.3. Análisis e identificación de impactos ambientales en el desarrollo de cada actividad

Tabla V.4.- Matriz de impacto ambiental de los impactos identificados en el proyecto

MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES)						
A CT I V I D A D E S	FACTORES AFECTADOS	A	a	B	b	OTROS
1. PREPARACIÓN DEL SITIO						
1.1. Desmante	Suelo	-	a	-	-	-
	Flora	-	a	-	-	-
	Fauna	-	a	-	-	-
	Calidad del aire	-	a	-	-	-
	Calidad del agua	-	a	-	-	-
	Paisaje	-	a	-	-	-
	Economía local	-	-	-	b	-

“EXPLOTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO FUERTE”

1.2. Despalmes	Suelo	-	a	-	-	-
	Flora	-	-	-	-	-
	Fauna	-	-	-	-	-
	Calidad del aire	-	a	-	-	-
	Calidad del agua	-	-	-	-	-
	Paisaje	-	-	-	-	-
	Economía local	-	-	-	-	-
	1.3. Limpieza y disposición de residuos	Suelo	-	-	-	b
Flora		-	-	-	-	-
Fauna		-	-	-	b	-
Calidad del aire		-	-	-	b	-
Calidad del agua		-	-	-	b	-
Paisaje		-	-	-	-	-
Economía local		-	-	-	-	-
3. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						
No aplica	Suelo	-	-	-	-	-
	Flora	-	-	-	-	-
	Fauna	-	-	-	-	-
	Calidad del aire	-	-	-	-	-
	Calidad del agua	-	-	-	-	-
	Paisaje	-	-	-	-	-
	Economía local	-	-	-	-	-
	4. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
A) Extracción del material	Suelo	-	a	-	-	-
	Flora	-	a	-	-	-
	Fauna	-	a	-	-	-
	Calidad del aire	-	a	-	-	-
	Calidad del agua	-	a	-	-	-
	Paisaje	-	a	-	-	-
	Economía local	-	a	-	b	-
	B) Acarreo o traslado de material pétreo	Suelo	-	a	-	-
Flora		-	-	-	-	-
Fauna		-	-	-	-	-
Calidad del aire		-	a	-	-	-
Calidad del agua		-	-	-	-	-
Paisaje		-	-	-	-	-
Economía local		-	-	-	-	-
C) Mantenimiento		Suelo	-	a	-	-
	Flora	-	-	-	-	-
	Fauna	-	-	-	-	-
	Calidad del aire	-	a	-	-	-
	Calidad del agua	-	-	-	-	-
	Paisaje	-	-	-	-	-
	Economía local	-	-	-	b	-
	5. ETAPA DE ABANDONO					
Abandono	Suelo	-	a	-	-	-
	Flora	-	-	-	-	-
	Fauna	-	-	-	-	-
	Calidad del aire	-	a	-	-	-
	Calidad del agua	-	-	-	-	-
	Paisaje	-	-	-	-	-
	Economía local	-	-	-	-	-

De acuerdo a los indicadores de identificación de impactos, se elaboró una lista de chequeo por fase del proyecto en donde se establecen los impactos que asocian la alteración del entorno derivada de las actividades antropogénicas, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno y el carácter de su efecto-causa ya sea positivos o negativos.

Para fines del presente apartado, fueron empleadas técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental, estas herramientas han sido ampliamente utilizadas; en las siguientes tablas.

V.3.1. Análisis e identificación de impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio

Impactos generados en la etapa de preparación del sitio

Actividades:

Traslado y operación de maquinaria

El traslado de maquinaria se realizará por los caminos existentes (se dará mantenimiento, de ser necesario) por lo que no se realizará la apertura de nuevos caminos de acceso, a la maquinaria se le dará mantenimiento periódico; cabe mencionar que no se le dará mantenimiento en el sitio de las obras, como medida de mitigación el mantenimiento se dará en talleres especializados.

a) Desmante (Remoción de vegetación)

AGUA. - El mal manejo de residuos sólidos puede ocasionar un impacto adverso no significativo de baja intensidad tanto sobre este factor, por no disponerse adecuadamente los residuos producidos durante esta etapa, por lo que se dispondrá de una medida de mitigación adecuada para ello.

SUELO. - La remoción de la capa superficial del suelo del predio, ocasionará un *impacto adverso no significativo*, ya que se eliminará la capa superficial del suelo en las áreas donde el proyecto lo requiera con la finalidad de poner al descubierto el banco de materiales pétreos que será explotado, la superficie afectada será de 32,919.918 m²

AIRE. - La limpieza y trazo del predio producirá un *impacto adverso no significativo* sobre la calidad del aire, pero con medida de mitigación, ya que se evitará la dispersión de polvos mediante un regado previo del predio antes de llevar a cabo esta actividad.

FLORA. - Este factor el proyecto tendrá un *impacto adverso no significativo*, ya que será desplazada la escasa cubierta vegetal existente en el lecho del río, la cual es de tipo secundaria, éste impacto es adverso no significativo, sin embargo, la vegetación de rivera no será desplazada, ya que el proyecto plantea solo el aprovechamiento de los materiales existentes en el lecho del río concesionado para esta actividad.

FAUNA.- La fauna nativa de la región ya ha sido desplazada por el desarrollo de las actividades antropogénicas que se realizan en las colindancias del río, así como por el desarrollo poblacional existente en las márgenes del mismo, por lo que solo existen especies que toleran la presencia del hombre por lo que el impacto ocasionado por el proyecto a este componente ambiental se considera como *adverso no significativo*, por lo ya mencionado pero con medida de mitigación para la escasa fauna existente.

PAISAJE. - Esta actividad producirá un *impacto adverso no significativo* sobre el paisaje de no disponerse los residuos sólidos domésticos, así como aguas de tipo sanitario adecuadamente, pero con medida de prevención.

ECONOMIA LOCAL. - Por la escasa demanda de mano de obra que se requiere para la ejecución del proyecto, se generará un impacto benéfico no significativo, principalmente sobre las comunidades cercanas.

b) Despalme

AGUA. - No generara impacto en este factor.

SUELO. - La remoción de la capa superficial del suelo del predio, ocasionara un impacto adverso no significativo, ya que se eliminará la capa superficial del suelo en las áreas donde el proyecto lo requiera con la finalidad de poner al descubierto el banco de materiales pétreos que será explotado, la superficie afectada será de 32,919.918 m².

AIRE. - La limpieza y trazo del predio producirá un impacto adverso no significativo sobre la calidad del aire, pero con medida de mitigación, ya que se evitará la dispersión de polvos mediante un regado previo del predio antes de llevar a cabo esta actividad.

FLORA. - No generara impacto en este factor.

FAUNA. - No generara impacto en este factor.

PAISAJE. - No generara impacto en este factor.

ECONOMIA LOCAL. - No generara impacto en este factor.

c) Limpieza

AGUA. - Impacto benéfico no significativo.

SUELO. - Impacto benéfico no significativo.

AIRE. - No generara impacto en este factor.

FLORA. - No generara impacto en este factor.

FAUNA. - Impacto benéfico no significativo.

PAISAJE. - Impacto benéfico no significativo.

ECONOMIA LOCAL. - No generara impacto en este factor.

Se determinó el siguiente número de impactos de acuerdo con los resultados de la matriz de impactos ambientales para esta etapa. El resultado de esta evaluación se presenta en la siguiente tabla.

Tabla V.5.- Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de preparación del sitio

ACTIVIDAD	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
	Impacto adverso significativo	Impacto adverso no significativo	Impacto benéfico significativo	Impacto benéfico no significativo
Traslado de maquinaria	-	6	-	1
Limpieza	-	1	-	-
Desmante	-	1	-	1
TOTAL	0	8	0	5

Como se muestra en la tabla anterior se generaron 8 impactos no significativos, en los cuales se afectará la calidad del aire y el paisaje durante esta etapa y de igual manera durante la etapa de operación del proyecto. Ya que las alteraciones al entorno ambiental serán de forma temporal al término de las actividades proyectadas, se volverá a su estado natural.

Tabla V.6.- Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de preparación del sitio

Actividad	Descripción del Impacto Ambiental	Factor Ambiental
Traslado de la maquinaria	No se presenta actividad en esta etapa, por lo que este factor no se verá afectado.	Agua
	Erosión.- El movimiento terrestre de la maquinaria podría accidentar la superficie del sitio por el que se desplace, debido a la alta presión que ejerce su peso (tonelaje) sobre el suelo de esa unidad ambiental, podría contribuir al aumento en la erosión. Esto provocará un impacto ambiental adverso no significativo, el tránsito que implicará el traslado de dicha maquinaria y camiones hasta los sitios del proyecto será temporal.	Suelo
	Calidad del aire y visibilidad.- Debido a que la fuente generadora de esta actividad será maquinaria móvil, emisora de gases de combustión y partículas de polvo, se estima que la calidad del aire se vea negativamente afectada por la incursión de estos elementos en la atmósfera con un impacto adverso no significativo; el sitio del proyecto cuenta con una amplia capacidad de dispersar las partículas suspendidas, esto debido a la influencia de los vientos predominantes de la zona y el corredor eólico que constituye al río.	Atmósfera

	<p>Estado original.- Dadas las características de esta actividad, el traslado de maquinaria a esta unidad ambiental modificará la condición original de su paisaje con un impacto adverso no significativo; al retirarse la maquinaria al término de las obras se revertirá mencionada afectación.</p> <p>Relieve.- No habrá un efecto adverso sobre el relieve del paisaje.</p>	Paisaje
	<p>Hábitat de la flora.- Esta actividad como se ha mencionado será realizado a través de los caminos existentes, ya sin vegetación, para el acceso al río, además como no existe vegetación en el lecho del cauce donde se trabajará hay una ausencia de impacto ambiental para este factor.</p>	Flora
	<p>Hábitat de la fauna.- Debido a que esta actividad generará ruido y movimiento en el sitio, la fauna se verá ahuyentada; asimismo la presencia de maquinaria contribuirá a este hecho. Cabe señalar el traslado de la maquinaria el sitio del proyecto podría ocasionar el atropellamiento de especies que transiten por lugar, por lo que se instruirá a los operadores el respeto y cuidado de la fauna que se presente.</p>	Fauna
Limpieza	<p>Con la actividad de limpieza del sitio, en el cual se recogerá ramas, troncos y basura, que se pudieran encontrar en le áreas del proyecto se ayudaría al paisaje de la zona.</p>	Paisaje
Desmante (Remoción de vegetación)	<p>Debido a que será necesario la remoción de vegetación esta actividad tendrá un impacto en este factor ambiental. La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación de las riveras para el cultivo, el pastoreo de ganado y la extracción irregular de los materiales pétreos.</p>	Flora

V.3.2. Análisis e identificación de impactos ambientales en la etapa de construcción

Como se ha mencionado en los apartados anteriores, no será necesario la colocación de establecimientos o edificaciones para la puesta en marcha del proyecto, ya que las actividades son propias de extracción de materiales pétreos en la cuenca del río, obra que se realizara a cielo abierto, además las actividades serán realizadas en los 12 meses con una duración a concesionar de 3 años, como se autorizó por la Comisión Nacional del Agua.

V.3.3. Análisis e identificación de impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento

Impactos generados en la etapa de operación y mantenimiento

a) Extracción del material

AGUA. - La extracción de agua del río para el regado de la vía de acceso, podría causar un impacto *adverso no significativo*, pero de muy baja intensidad sobre el agua superficial, pero con medida de prevención, ya que solo se regará la vialidad de acceso al predio y los materiales antes de ser transportados.

SUELO. - Sobre este componente se estará ocasionando un *impacto adverso significativo*, debido a la extracción de material del lecho del río.

AIRE. - La limpieza y trazo del predio producirá un impacto *adverso no significativo* sobre la calidad del aire, pero con medida de mitigación, ya que se evitará la dispersión de polvos mediante un regado previo del predio antes de llevar a cabo esta actividad.

FLORA. - La escasa flora existente dentro del cause y fauna terrestre transitoria, que, aunque casi inexistente, será afectada, pero se considera con medida de mitigación y de duración temporal, para el caso de la vegetación de ribera, ésta no será afectada por el desarrollo de las actividades de extracción.

FAUNA.- La fauna nativa de la región ya ha sido desplazada por el desarrollo de las actividades antropogénicas que se realizan en las colindancias del río, así como por el desarrollo poblacional existente en las márgenes del mismo, por lo que solo existen especies que toleran la presencia del hombre por lo que el impacto ocasionado por el proyecto a este componente ambiental se considera como *adverso no significativo*, por lo ya mencionado pero con medida de mitigación para la escasa fauna existente.

PAISAJE. - Esta actividad producirá un impacto *adverso no significativo* sobre el paisaje de no disponerse los residuos sólidos domésticos, así como aguas de tipo sanitario adecuadamente, pero con medida de prevención.

ECONOMIA LOCAL. - Por la escasa demanda de mano de obra que se requiere para la ejecución del proyecto, se generará un impacto *benéfico no significativo*, principalmente sobre las comunidades cercanas.

b) Acarreo o traslado de material pétreo

AGUA. - No generara impacto en este factor.

SUELO. - La generación de residuos sólidos domésticos, de cualquier tipo, ocasiona problemas de contaminación de no disponerse adecuadamente. Durante la operación del proyecto se generarán este tipo de residuos principalmente, aunque en baja cantidad, ya que la cantidad de personal ocupada por el proyecto será muy baja, por lo que el impacto por este tipo de residuos se considera como *adverso no significativo* y con medida de prevención.

AIRE. - La actividad de carga y transportación de los materiales, se ha considerado como una actividad del proyecto que puede ocasionar un impacto negativo para el aire, por la generación de polvos y las emisiones de los vehículos, pero debido a que es una actividad realizada a campo abierto, donde la capacidad de recambio de las masas de aire es muy alta, este tipo de impacto se ha considerado como *adverso no significativo* y con medida de prevención.

FLORA. - No generara impacto en este factor.

FAUNA. - No generara impacto en este factor.

PAISAJE. - No generara impacto en este factor.

ECONOMIA LOCAL. - Esta actividad, como cualquier tipo de actividad económica, produce un beneficio para la economía de una región, aunque el proyecto no generará una gran cantidad de empleos, ya que se considera un personal reducido por el tipo de actividad, por lo que se considera generará un impacto benéfico no significativo.

c) Mantenimiento

AGUA. - No generara impacto en este factor.

SUELO. - La generación de residuos sólidos domésticos, de cualquier tipo, ocasiona problemas de contaminación de no disponerse adecuadamente. Durante la operación del proyecto se generarán este tipo de residuos principalmente, aunque en baja cantidad, ya que la cantidad de personal ocupada por el proyecto será muy baja, por lo que el impacto por este tipo de residuos se considera como adverso no significativo y con medida de prevención.

AIRE. - La actividad de carga y transportación de los materiales, se ha considerado como una actividad del proyecto que puede ocasionar un impacto negativo para el aire, por la generación de polvos y las emisiones de los vehículos, pero debido a que es una actividad realizada a campo abierto, donde la capacidad de recambio de las masas de aire es muy alta, este tipo de impacto se ha considerado como *adverso no significativo* y con medida de prevención.

FLORA. - No generara impacto en este factor.

FAUNA. - No generara impacto en este factor.

PAISAJE. - No generara impacto en este factor.

ECONOMIA LOCAL. - Esta actividad, como cualquier tipo de actividad económica, produce un beneficio para la economía de una región, aunque el proyecto no generará una gran cantidad de empleos, ya que se considera un personal reducido por el tipo de actividad, por lo que se considera generará un impacto benéfico no significativo.

Tabla V.7.- Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de operación y mantenimiento

ACTIVIDAD	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
	Impacto adverso significativo	Impacto adverso no significativo	Impacto benéfico significativo	Impacto benéfico no significativo
Explotación y extracción	-	6	-	1
Acarreo o trasladado materiales pétreos	-	2	-	-
Mantenimiento	-	2	-	1
TOTAL	0	10	0	2

En la tabla anterior se describen 12 conceptos generadores susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto; para esta etapa se identificaron 10 adversos no significativos y 2 Impactos benéficos no significativos.

En esta etapa se verá beneficio el paisaje, ya que solo el paisaje se ve modificado por la presencia de la maquinaria para el desarrollo de las actividades de aprovechamiento del manco de materiales pétreos. Por lo que el retiro del equipo del área del proyecto se volverá a sus estados naturales, además de que la zona tiene la capacidad de absorber los impactos que se genere debido al proyecto.

Una medida de mitigación planteada para esta etapa consiste en la creación de taludes en los cortes del lecho del río (áreas donde se realizará la extracción), con los cuales se estabiliza del mismo, aumentando la superficie de contacto del agua que llegue a la superficie con lo que se busca provocar un aumento en su retención e infiltración al subsuelo, generando impacto benéfico sobre el factor suelo-agua.

Cabe mencionar que con o sin el proyecto, la zona sea impactada por el incremento de las actividades agrícolas, explotación de banco de materiales y los asentamientos humanos.

Tabla V.8.- Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de operación y mantenimiento

Actividad	Descripción del Impacto Ambiental	Componente/Factor Ambiental
EXPLOTACIÓN, EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MATERIALES PÉTREOS	Agua subterránea.- Durante el proceso de extracción de los materiales pétreos, el estrato de suelo que brinda protección al cuerpo de agua subterráneo se verá disminuido, por lo que indirectamente se podría afectar a este recurso subterráneo; lo cual significa un impacto adverso a dicho factor de esta unidad ambiental. Cabe señalar que se ha identificado una medida de mitigación a este impacto.	Agua
	El proceso de extracción se realizará exclusivamente sobre el lecho del río (área autorizada), o márgenes de este no serán afectadas durante el proceso de extracción por lo que el proceso de drenaje vertical del suelo no se verá afectado.	
	Erosión del suelo.- Dado que no se afectarán las márgenes del río porque el proceso de extracción se verificará fuera de esa área, los procesos de escurrimiento naturales no serán alterados con lo que no se aumentará la erosión.	Suelo
	Se estima que la operación de la maquinaria en el cauce no genere partículas de polvo ya que el lecho del río es muy pedregoso-arenoso y la maquinaria a utilizar es poca, lo que se contempla son los camiones que transitaran por los caminos de acceso al río los cuales generan nubes de polvo y que además emitirán gases de combustión; por lo que se considera un impacto adverso no significativo. Cabe señalar que se ha identificado una medida de mitigación a este impacto.	Atmósfera
	Dadas las características de esta actividad se espera que la extracción provoque un impacto adverso no significativo sobre el relieve del paisaje, esta alteración se dará solo el tiempo que duren las obras de extracción y al retirar la maquinaria. Se modificará el relieve del lecho (área destinada para las obras) exclusivamente pues las márgenes de este no serán modificadas por la actividad de extracción de materiales.	Paisaje
Sera necesario la remoción de vegetación arbórea que se encuentra en los márgenes del río, pero será mitigado con las respectivas medidas de mitigación correspondientes.	Flora	

Debido a que esta actividad generará ruido y movimiento en el sitio por la presencia de maquinaria, la fauna solo se verá ahuyentada. Cabe señalar el traslado del material pétreo por los camiones de volteo al lugar de comercialización, podría causar el atropellamiento de fauna que ronda el área, por lo que se instruirá los conductores el cuidado con esta.	Fauna
--	-------

ABANDONO

El abandono total del sitio ocurrirá una vez concluida la cuota de extracción establecida en la concesión de aprovechamiento otorgada; con esto se prevé la mejora del paisaje y la relación de sus elementos con respecto a la condición original del paisaje, lo que vendrá a significar un impacto benéfico en la unidad ambiental.

AGUA. - No generara impacto en este factor.

SUELO. - La generación de residuos sólidos domésticos, de cualquier tipo, ocasiona problemas de contaminación de no disponerse adecuadamente. Durante la operación del proyecto se generarán este tipo de residuos principalmente, aunque en baja cantidad, ya que la cantidad de personal ocupada por el proyecto será muy baja, por lo que el impacto por este tipo de residuos se considera como adverso no significativo y con medida de prevención.

AIRE. - La actividad de carga y transportación de los materiales, se ha considerado como una actividad del proyecto que puede ocasionar un impacto negativo para el aire, por la generación de polvos y las emisiones de los vehículos, pero debido a que es una actividad realizada a campo abierto, donde la capacidad de recambio de las masas de aire es muy alta, este tipo de impacto se ha considerado como adverso no significativo y con medida de prevención.

FLORA. - No generara impacto en este factor.

FAUNA. - No generara impacto en este factor.

PAISAJE. - No generara impacto en este factor.

ECONOMÍA LOCAL. - La terminación de las actividades del proyecto generara una perdida económica y por lo tanto empleos, generando un impacto a la economía.

Tabla V.9.- Lista de chequeo de impactos ambientales previstos en la etapa de abandono

Actividad	Descripción del Impacto Ambiental	Componente/Factor Ambiental
POST-OPERACIÓN Y MITIGACIÓN	Se planea crear taludes en los cortes del lecho del río para la estabilización de este y que a su vez aumenten la superficie de contacto del agua que llegue a la superficie con lo que se busca provocar un aumento en su retención e infiltración al subsuelo.	Agua Suelo
	Con la terminación de las actividades extracción de materiales la calidad del aire mejorará al prescindir de las fuentes generadoras de emisión (maquinaria), representando un impacto benéfico en el sitio.	Atmósfera

Con la creación de taludes a través de la superficie del lecho del río afectado se espera propiciar las condiciones necesarias para la recuperación de los elementos bióticos alterados, así como el depósito de nuevo material pétreo en la zona.	Paisaje
--	---------

Tabla V.10.- Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de post-operativa y abandono

ACTIVIDAD	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
	Impacto adverso significativo	Impacto adverso no significativo	Impacto benéfico significativo	Impacto benéfico no significativo
post-operativa	-	2	3	-
Mitigación	-	-	3	-
TOTAL	0	2	6	0

V.3.4. Otros impactos asociados al proyecto

No se tiene otros impactos asociados al proyecto.

V.4. Resultados de la matriz de acuerdo al número de impactos generados

En la matriz a emplear para la identificación y ubicación de cada uno de los impactos, que se estima generen las acciones del proyecto, sobre las Unidades Ambientales y sus recursos correspondientes; (para su consulta a detalle ver matriz en anexada).

La matriz de evaluación de impactos ambientales utilizada para este proyecto contempló todas y cada una de las circunstancias y características ambientales descritas para definir la mayor o menor gravedad y el mayor o menor beneficio que se deriva de las obras y actividades del proyecto evaluado.

Con los resultados obtenidos anteriormente y de acuerdo con las actividades a realizar (ver matriz de impacto), se presentarán impactos considerados adversos no significativos, para el sistema ambiental, los cuales se compensarán con una serie de medidas para evitar un desequilibrio al medio ambiente.

Considerando el área donde se ubicará el proyecto, el análisis realizado a su entorno y su caracterización en los apartados anteriores del presente estudio, el efecto al ambiente es mínimo; una vez ejecutadas las medidas de mitigación y consolidado el proyecto. Es de importancia resaltar que los factores medioambientales del lugar, así como las características que guarda el sitio del proyecto, los impactos al ambiente son reducidos, los beneficios son considerables, con sus respectivas medidas de mitigación, así como un programa de mantenimiento.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

En este capítulo se presentan las medidas de prevención y mitigación que se deberán aplicar para el proyecto de acuerdo al componente ambiental que se pretenda afectar. Es importante señalar que para obtener las medidas de prevención y/o mitigación adecuadas se consideró la información descrita, en el cual se manifiesta la naturaleza y descripción de las obras del proyecto, así como del diagnóstico ambiental realizado. Así mismo, las medidas de prevención y/o mitigación podrán ser aplicables para diferentes impactos cuando estos presenten condiciones como las anteriormente descritas.

El área destinada para la explotación del banco de materiales pétreos en greña será de 32,919.918 m², área en la que se efectuará cambios significativos, en donde se encontrará las actividades de extracción de arena y grava por un periodo de 3 años consecutivos.

Para tener una mejor perspectiva de las medidas de prevención y mitigación aplicables a la realización del Proyecto, se consideró el elemento ambiental afectado, la actividad causa del impacto y su medida de mitigación aplicable. Todo esto realizado para cada una de las actividades que se desarrollarán en las diferentes etapas que considera el proyecto:

Etapas de preparación del sitio

Tabla VI.1.- Medidas de prevención y/o mitigación para la etapa de preparación del sitio.

PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN		PERIODO DE EJECUCIÓN		
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Desmonte	Los residuos orgánicos generados se depositadas en recipientes o colocados en los mismos camiones, para ser trasladados donde la autoridad lo disponga.	✓	✓	✓
	Las actividades de reparación y/o mantenimiento de los equipos y maquinaria se deben realizar en talleres especializados evitando la contaminación de los cuerpos de agua.	✓	✓	✓
	Se deberá color letrinas portátiles en caso de ser necesaria, de acuerdo al personal involucrado en las actividades del proyecto. Las aguas residuales, no deberán descargarse a cuerpos de agua o subsuelos, será tarea de la empresa contratada para prestar el servicio se encargará de manejar estos residuos.	✓	✓	✓
	No deberá modificarse el cauce del río presente en el área de influencia del proyecto.	✓	✓	✓
	Otra medida adecuada para la reducción de los volúmenes de residuos de naturaleza metálica o de plástico, es su reutilización o venderlos a las empresas recolectoras de este tipo de residuos para su reciclaje.	✓	✓	✓
	No se permitirá la circulación de maquinaria y equipo fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas.	✓	✓	✓
	No se deberá almacenar tierra, grava o piedras formando montículos en el cauce del río, ya que estos podrían provocar el azolve de tramos del río	✓	✓	✓
	Es importante no arrojar aceites y grasas lubricantes al suelo para evitar su contaminación y como consecuencia de lo mismo la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Los cuales serán almacenados y dispuestos para no generar impactos sobre estos factores.	✓	✓	✓
	Durante, el tránsito de los camiones se recomienda humedecer tanto los materiales, como el camino de acceso para reducir la generación de polvos, así como someter a los vehículos a mantenimiento preventivo con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.	✓	✓	✓
	No deberá quemarse ningún tipo de material residual.	-	-	-
Las emisiones de humo y ruido se controlarán mediante el mantenimiento preventivo de	✓	✓	✓	

“EXPLOTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO FUERTE”

		la maquinaria, usando escapes con silenciadores y filtros, verificando que las emisiones estén por debajo del límite máximo permisible establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales se describen en el Capítulo III del presente estudio.			
	Flora	Se implementará un programa a pequeña escala para la siembra de especies en los márgenes de la rivera.	✓	✓	✓
		La remoción de vegetación y despalme se hará de forma gradual, conforme se vayan trabajando en las diferentes secciones en los 3 años que dure el proyecto.	✓	✓	✓
		No deberá derribarse vegetación existente fuera del área de explotación u ocupar una superficie mayor a la autorizada por las dependencias competentes.	✓	✓	✓
	Fauna	Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de flora, que se encuentre en terrenos aledaños y en las riberas del río.	✓	✓	✓
		Durante el traslado del equipo dentro del predio se deberá tener cuidado de no arrollar animales silvestres.	✓	✓	✓
	Paisaje	La maquinaria circulará solo por los caminos establecidos evitando tomar atajos por senderos ya que esto dañaría la flora existente en esa área en específico.	✓	✓	✓
		Se implementará un programa a pequeña escala para la siembra de especies para mejora el escenario paisajístico del lugar.	✓	✓	✓
	Economía Local	El proyecto requiere contar con 6 personas para llevar a cabo las actividades propuestas, por lo que tiene contemplado contratar a vecinos de la zona.	✓	✓	✓
Despalme	Agua	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Suelo	El material resultante del despilme se colocará temporalmente en un área del terreno para ser utilizado para rellenar ciertas áreas.	✓	✓	✓
		Se evitará dejar montículos de sedimentos para evitar el mal aspecto del área, y evitar la alteración del cause natural del río.			
	Aire	Se recomienda humedecer el área con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.	✓	✓	✓
		Las emisiones de humo y ruido se controlarán mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria, usando escapes con silenciadores y filtros, verificando que las emisiones estén por debajo del límite máximo permisible establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales se describen en el Capítulo III del presente estudio.	✓	✓	✓
	Flora	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Fauna	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Paisaje	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Economía Local	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Limpieza y disposición de residuos	Agua	Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	✓	✓
Suelo		Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	✓	✓	✓
Aire		No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
Flora		No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
Fauna		Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	✓	✓	✓
Paisaje		Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	✓	✓	✓
Economía Local		No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-

Etapa de construcción

Esta etapa no aplica para el proyecto, puesto que como ya se ha mencionado, los materiales pétreos serán extraídos en greña llevados a otro sitio propiedad del promovente, donde serán almacenados, por lo que solo comprenderá la extracción de los materiales en greña, en su etapa de operación y mantenimiento.

Tabla VI.2.- Medidas de prevención y/o mitigación para la etapa de operación y mantenimiento.

		PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	PERIODO DE EJECUCIÓN		
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
a) Extracción del material	Agua	Los residuos orgánicos generados por los trabajadores separado en bolsas de plástico y depositadas en recipientes con tapa, para ser enviados al basurón municipal, o donde la autoridad municipal competente lo disponga.	✓	✓	✓
		Para el caso de los residuos líquidos de tipo sanitario, será instalada una letrina móvil, la cual será limpiada periódicamente y los residuos generados serán dispuestos por la compañía que se contrate para este servicio.	✓	✓	✓
	Suelo	En cuanto a la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de la maquinaria y equipo (aceites gastados, estopas impregnadas de hidrocarburos, filtros y empaques contaminados por hidrocarburos), estos de ser necesario, serán realizados en los talleres	✓	✓	✓
		La extracción del material se hará por secciones, es decir en forma escalonada, una sección por cada año. Para evitar la formación de pozos.	✓	✓	✓
		Una vez extraídos los volúmenes determinados en una sección, por ningún motivo se extraerá más materia, para garantizar la completa recuperación del tramo.	✓	✓	✓
		Se formarán taludes en la sesión a explotar, esto al término de cada temporada de explotación del banco de material, para ayudar a auto-regenerar el sustrato del suelo.	✓	✓	✓
		Es importante no arrojar aceites y grasas lubricantes al suelo para evitar su contaminación y como consecuencia de lo mismo la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Los cuales serán almacenados y dispuestos para no generar impactos sobre estos factores.	✓	✓	✓
		Durante, el tránsito de los camiones se recomienda humedecer tanto los materiales, como el camino de acceso para reducir la generación de polvos, así como someter a los vehículos a mantenimiento preventivo con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.	✓	✓	✓
	Aire	Durante el traslado de material del banco de explotación al sitio de entrega, las unidades de transporte cubrirán en su totalidad el material con lonas que impida la dispersión de partículas.	✓	✓	✓
		Las emisiones de humo y ruido se controlarán mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria, usando escapes con silenciadores y filtros, verificando que las emisiones estén por debajo del límite máximo permisible establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales se describen en el Capítulo III del presente estudio.	✓	✓	✓
	Flora	No será necesario la implementación de medidas de mitigación para la flora del río, ya que este componente ambiental se encuentra afectada por las actividades agropecuarias que se desarrollan en las márgenes del río, así como por el desarrollo poblacional existente, por lo que la flora observada en el lecho del río es escasa o nula.	✓	✓	✓
		Se respetará la flora y fauna existente en el área, la maquinaria circulará y establecerá sobre el cauce donde hay lechos con piedra.	✓	✓	✓
	Fauna	Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de flora, que se encuentre en terrenos aledaños y en las riberas del río.	✓	✓	✓
		Durante el traslado del equipo dentro del predio se deberá tener cuidado de no arrollar animales silvestres.	✓	✓	✓
Paisaje	La maquinaria circulará solo por los caminos establecidos evitando tomar atajos por senderos ya que esto dañaría la flora existente en esa área en específico.	✓	✓	✓	
	Se implementará un programa a pequeña escala para la siembra de especies para mejora el escenario paisajístico del lugar.	✓	✓	✓	
Economía Local	El proyecto requiere contar con 6 personas para llevar a cabo las actividades propuestas, por lo que tiene contemplado contratar a vecinos de la zona.	✓	✓	✓	
b) Acarreo o traslado de material pétreo	Agua	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Suelo	Se evitará arrojar residuos sólidos en las áreas verdes circundantes al proyecto y se colocarán contenedores cerrados para el depósito de estos residuos para su posterior disposición en el basurón municipal o bien donde la autoridad municipal competente lo disponga. Como una medida adicional, se colocarán letreros alusivos a la prohibición de tirar basura en las áreas circundantes al proyecto.	✓	✓	✓
		Aire	Los materiales transportados serán humedecidos y cubiertos con lonas, para evitar la dispersión de polvos provenientes de los mismos, además el camino de acceso será regado constantemente con este mismo fin.	✓	✓
	Flora	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Fauna	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Paisaje	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Economía	El proyecto requiere contar con 6 personas para llevar a cabo las actividades	✓	✓	✓

	Local	propuestas, por lo que tiene contemplado contratar a vecinos de la zona.			
c) Mantenimiento	Agua	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Suelo	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Aire	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Flora	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Fauna	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Paisaje	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Economía Local	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-

Etapas de abandono

Se estima un período de 3 años de vida para realizar la extracción de materiales, al término del cual se renovarán ante las autoridades correspondientes, las autorizaciones, concesiones y permisos para continuar con la actividad.

Tabla VI.3.- Medidas de prevención y/o mitigación para la etapa de mantenimiento.

PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN			PERIODO DE EJECUCIÓN		
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Abandono	Agua	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Suelo	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Aire	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Flora	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Fauna	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Paisaje	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-
	Economía Local	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	-

Considerando que los impactos ambientales surgidos de la etapa de abandono son benéficos y/o nulos, no es necesario aplicar medidas de mitigación o prevención

INTRODUCCIÓN AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En este apartado se menciona las medidas a implementar en las distintas etapas de la ejecución del presente proyecto, con el fin de mitigar, prevenir o reducir los impactos ambientales que fueron identificados y evaluados en la sección anterior.

La ejecución de las actividades de preparación y operación serán realizadas respetando todas las disposiciones en la reglamentación aplicable vigente.

A continuación, se exponen recomendaciones generales para las distintas actividades del proyecto que serán tenidas en cuenta durante su ejecución.

Medidas genéricas de prevención y mitigación de aplicación común.

Se presentan las medidas de prevención y mitigación que son comunes al proyecto.

- **Capacitación y manejo de personal**

Al iniciar las actividades propias de cada actividad, se deberá proporcionar a todo trabajador el entrenamiento necesario sobre medidas cautelares que consta en el presente plan.

Está prohibido para los trabajadores del proyecto:

1. perturbar a la fauna nativa o dañar o destruir intencionalmente habitar sensibles (nidos, madrigueras o guaridas, etc.).
2. Usos de armas de fuego.
3. Recolección de especies de flora o fauna silvestre.
4. Actividades de caza y pesca.
5. Consumo de bebidas alcohólicas o estar bajo la influencia de alcohol durante el tiempo de servicio.
6. Posesión, la utilización o el hecho de estar bajo el efecto de drogas ilegales será prohibido y se tomará medidas disciplinarias contra cualquier individuo que no cumpla con esta política.
7. Se deberá respetar, en todo momento, la tranquilidad de la vida comunitaria.
8. Para todas aquellas labores que no exijan de obra calificada, se deberá dar prioridad a la contratación de trabajadores locales.

- **Manejo de residuos aceitosos – ruidos**

1. De existir residuos aceitosos y grasas de la maquinaria usada, estos deben ser retirados o absorbidos con material y equipo ambiental adecuado.
2. Minimizar y optimizar el uso de aditivos y sus residuos.
3. Implementar la utilización de silenciadores adecuados en los vehículos pesados.

- **Abandono de sitio – Restauración del suelo – Control de la erosión**

Una vez que se termine la explotación del banco de materiales pétreos se procederá a restaurar la zona.

- **Manejo de residuos solidos**

Se clasificarán y maneja de acuerdo con las siguientes disposiciones:

1. Los desechos no biodegradables, como plásticos, vidrio y metales serán recolectados, reutilizados o reciclados si es posible.
2. Las grasas y aceites serán recolectados y envasados para su retiro y correcta disposición fuera de área.
3. Los residuos serán recolectados en contenedores dispersos con este motivo y todo el personal estará instruido sobre la ubicación de los mismos.
4. Se deberá disponer fácilmente de herramientas y materiales que se requieran para limpiar cualquier derrame o goteo de hidrocarburos.
5. Todas las reparaciones de los vehículos que no sean de emergencia se llevaran a cabo en talleres autorizados.

VI.1 Impactos residuales

Los impactos residuales son los efectos que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, después de aplicar las medidas de mitigación para cada una de las etapas que considera el proyecto.

El proyecto de extracción de materiales pétreos, contará con medidas de mitigación que contribuyan a que, una vez terminado el proyecto, el ecosistema podrá regenerarse de manera natural y seguir funcionando. No existe un impacto residual mayor a la extracción misma de material pétreo. Aun así, con cada temporada de lluvias los sedimentos acarreados por la avenida del río volverán a recuperar gradualmente los materiales extraídos, llegando a presentar el mismo relieve.

A continuación, presentamos la relación de los indicadores de impacto con si respectiva propuesta de medidas de mitigación y una predicción de cuáles serían los impactos residuales que generarían o no corregirán estas medidas:

Tabla VI.4.- Medidas de prevención y/o mitigación para los impactos residuales generados

PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	PERIODO DE EJECUCIÓN		
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
La realización de las actividades de mantenimiento de las instalaciones, se llevarán a cabo en horario diurno, conforme al programa de trabajo considerado para esta etapa del proyecto.	✓	✓	✓
En el caso de que se generen residuos peligrosos por la reparación y/o mantenimiento de maquinaria, estos serán almacenados temporalmente en recipientes adecuados para su manejo y con su leyenda de identificación.	✓	✓	✓
No se realicen las actividades de mantenimiento a los vehículos, así como cambio de aceite, esto debe de ser en un lugar específico fuera del predio.	✓	✓	✓
Manejo adecuado de la maquinaria y equipo de trabajo, así como de los camiones transportistas.	✓	✓	✓
Se realizará mantenimiento por lo menos una vez al mes a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera	✓	✓	✓
No se realicen las actividades de mantenimiento a los vehículos, así como cambio de aceite, esto debe de ser en un lugar específico fuera del predio.	✓	✓	✓
Se dará mantenimiento periódico, afinación, cambio de aceite y filtros a la maquinaria que trabajará en esta etapa, aún y sea un corto plazo.	✓	✓	✓
Los camiones cargarán combustible en la estación de servicio (gasolinera) más cercana, para evitar la contaminación del suelo con derrames de combustible en el área de trabajo.	✓	✓	✓
Colocación de letrinas para los trabajadores.	✓	✓	✓
Las excavaciones serán uniformes sin dejar pozos o lagunas fuera y dentro del cauce.	✓	✓	✓
La extracción del material se hará por secciones como se marca en el programa de trabajo, una sección por cada año se empezará que en tiempo de lluvias que es cuando se presenta el arrastre de material generado por la velocidad del agua, la zona explotada se rellene por la acción natural hidráulica, una vez extraídos los volúmenes determinados en una sección, por ningún motivo se extraerá más materia, para garantizar la completa recuperación del tramo.	✓	✓	✓
Las actividades de preparación del sitio se realizarán en horario diurno.	✓	✓	✓
Se promoverá el conocimiento entre los trabajadores de las sanciones y disposiciones que las leyes ambientales establecen para la protección de la fauna.	✓	✓	✓

Una vez identificados los impactos que se pueden generar en cada una de las etapas que conforman el proyecto, así como de las medidas de prevención y mitigación a aplicar para cada uno de ellos, se considera que el proyecto es viable. Otras sinergias identificadas que podrá manifestarse entre un mediano y largo plazo, es beneficiosa en este rubro, es el umbral que se abre ante las posibilidades económicas y de prevención de riesgos.

- Con la extracción de los materiales se evitará en mayor medida la posibilidad de ocurrencia de inundaciones de zonas en mayor medida la posibilidad de ocurrencia de inundación en área pobladas en los márgenes del río agua abajo.
- Se generarán empleos directos e indirecto y de desarrollo de región.
- El sitio podrá restablecer con las medidas previstas una vez que las actividades hayan cesado.

En ningún caso las medidas de mitigación establecida en los apartados anteriores permitirán recuperar el área a sus condiciones originales en corto plazo al 100%. Pero la acción propia del “flujo del río de la zona serrana a la costa, permite que los sitios de extracción vuelvan a ser ocupados por material de acarreo por acción del arrastre del agua, por lo que, respetando los lineamientos de explotación establecidos por la CONAGUA, mediante los mecanismos naturales de acarreo del río, los sitios de extracción se recuperaran en el mediano y largo plazo hasta sus condiciones originales.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

En este capítulo, se exponen en primer lugar las medidas recomendadas para mitigar los impactos ambientales generados en el proyecto, teniendo en cuenta las acciones o actividades que producen o generan efectos sobre el medio natural (área del proyecto), los cuales se presentan desarrollados en la matriz de impacto ambiental. Estas medidas deberán ser implementadas para un óptimo manejo ambiental del proyecto.

El pronóstico ambiental derivado de las medidas de mitigación propuestas para la actividad de extracción de materiales pétreos del lecho del río, en un tramo de 32,919.918 m², es considerado fundamentalmente sobre la extracción de material pétreo y su afectación a la calidad del medio natural. Los impactos negativos producidos a la atmósfera como emisión de ruido y partículas en suspensión (polvo), son de tipo temporal y no persisten después de la actividad diaria de trabajo, por lo que las medidas son de tipo temporal y rutinarias, como es el riego de las brechas de terracería por donde circulan los vehículos de carga, así como el mantenimiento de equipo y maquinaria en los talleres de la localidad para evitar hacer reparaciones en el sitio del proyecto.

En la zona del cauce para la extracción de materiales pétreos, que es motivo del presente estudio, se ha presentado un proyecto con elementos técnico que son establecidos por la Dirección Técnica de Organismo de cuenca Pacifico Norte de CONAGUA.

DESCRIPCIÓN DE LOS ESCENARIOS DEL PROYECTO PARA EL DIAGNOSTICO AMBIENTAL

De acuerdo a las características del medioambiente descrita en los apartados anteriores, las políticas ambientales aplicables y el desarrollo del presente proyecto, deben ser consideradas como pilares para la comprensión del área de estudio, resultado de lo que se tiene y donde se tiene, lo cual se ha ilustrado en la caracterización ambiental, social y económica del presente capítulo.

Este capítulo establece como se encuentran los diferentes componentes del ambiente para definir las líneas y temas con vistas a plantear los escenarios que como resultado del presente estudio puedan causar alteración al sitio del proyecto.

Para tener un pronóstico más amplio de los “Pronósticos Ambientales” se describen los siguientes escenarios:

I. Pronostico Ambiental Sin proyecto (Escenario actual)

En base al análisis efectuado tanto en la literatura como las visitas de campo al área del proyecto se realizó la determinación de los impactos ambientales encontrados en el sitio del banco de materiales pétreos.

Elementos que conforma el escenario ambiental:

a) Suelo.

El suelo de la zona de influencia del proyecto seguirá presentando erosión por las actividades antropogénicas y naturales, ya que aun si proyecto, la tendencia de la zona es a incrementa sus actividades agropecuarias, la densidad de los asentamientos humanos y las actividades de explotación en los bancos de materiales.

Actualmente el río presenta una serie de modificaciones tanto de manera natural, por los



Figura VII.1.- Zona de actividades agropecuarias colindantes al área de estudio.

escurrimientos pluviales que forman y acarreo su cauce durante diferentes temporadas (lluvias); como por las extracciones realizadas de manera no controlada, provocando algunas desviaciones del cauce o modificaciones de trazo natural, en algunos casos afectando algunas de sus riberas. A pesar de que el sitio ha sido degradado en su cubierta vegetal original, no existe pérdida de suelo y no hay problemas de erosión en el sitio.

b) Hidrológica.



Figura VII.2.- Vista del cauce del río Fuerte.

El agua que fluye en los escurrimientos superficiales naturales no se ve afectada en calidad, cantidad, contenido de sedimentos, etc., debido a que no se encuentra actualmente ninguna actividad o alteración de su cauce actual.

c) Fauna.

Actualmente se tienen las condiciones ecológicas para el desarrollo de un buen número de especies de fauna, a pesar de las actividades antropogénicas cercanas al sitio.

d) Vegetación.



Figura VII.3.- Vegetación presente en el sitio del proyecto.

En el sitio del proyecto, la vegetación ha sufrido modificaciones en su composición florística, por lo que se tiene un poco diversidad de especies. Encontrándose zonas de uso agrícola.

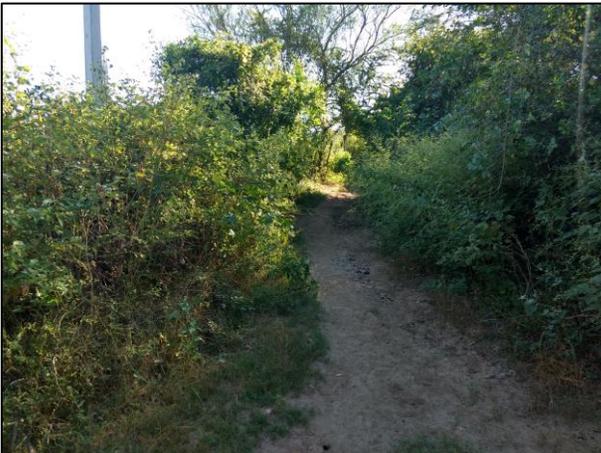


Figura VII.4.- Vegetación colindante al sitio del proyecto.

En los recorridos realizados en el margen del río se observó pastizal de galería y zonas de aprovechamiento agrícola de riego y pastoreo. Como se ha mencionado la tendencia de la zona al proyecto es la incrementación de estas actividades.

e) Atmosfera.

Dado el estado actual de sitio del proyecto este componente no se encuentra afectado.

f) Ruido.

No se encuentra afectado por este componente.

II. Pronostico Ambiental con proyecto sin aplicación de medidas de mitigación

a) Suelo.

Las actividades de extracción del material a cielo abierto determinan uno de los impactos más severos sobre el área del proyecto, debido a que estas modifican en forma permanente el relieve y la topografía del terreno. El relieve actual se modificará parcialmente ya que en la actualidad está cubierto con vegetación, al realizar la extracción de toda la vegetación el relieve será diferente; sin embargo, en la medida en que avance en la restauración del sitio del proyecto y de las áreas destinadas para su restitución se recuperará nuevamente el paisaje y la topografía del terreno. Sin la colocación de taludes, se estaría modificando la dinámica del cauce ocasionando le arrastre de sedimentos que a su vez cambiaría el estado del suelo del sitio.

b) Hidrológica.

De NO TENERSE un adecuado manejo de lubricantes y combustible (diésel) durante la operación de la maquinaria y equipo, se generan posibles derrames que contaminen el suelo y los escurrimientos superficiales de agua durante la época de lluvias.

De NO REALIZARSE un azolve adecuado del área por la extracción del material, se formarían elevaciones o fosas sobre el terreno, afectando la topografía y paisaje del área. Además de alterar el cauce actual del río, causando modificaciones al medio natural y posibles inundaciones en zonas bajas.

c) Fauna

De NO TENERSE precaución con el traslado de la maquinaria y vehículos durante las diferentes etapas del proyecto, se podría cuásar el atropellamiento de animales que intenten desplazarse a otro sitio. La alteración de vegetación de las zonas aledañas al proyecto, afectaría el hábitat de la fauna que pudiese existir; provocando el desplazamiento hacia áreas aledañas.

d) Vegetación.

De NO RESPETARSE la vegetación colindante al proyecto (zona fuera del polígono de las obras) Se afectará la diversidad y cobertura; situación que amerita la obligación de parte del promoverte, para realizar la actividad de restauración del sitio, para asegurar su retorno a condiciones similares o mejores a las que se encontraban antes de la ejecución del proyecto. Además, causando con ello penalizaciones por incumplir con la normatividad vigente y leyes aplicables en materia de impacto ambiental y protección al medio ambiente.

e) Atmosfera.

Con respecto a la calidad del aire se verá afectado de manera adversa por la agregación de partículas finas al aire, humos y ruidos. Por el movimiento de la maquinaria y equipo, se provocará la generación de polvos (partículas sólidas), ruidos y emisión de gases contaminantes producto de la

combustión del combustible (diésel), principalmente: el impacto será de carácter local, afectando a poblados que se encuentra en la ruta de traslado del material extraído.

f) Ruido

Como se menciona el inciso anterior causaría efectos locales y causaría malestares a los poblados que se encuentren en la ruta de traslado del material extraído.

III. Pronostico Ambiental con proyecto y con aplicación de medidas de mitigación

Para la determinación de los criterios de este escenario ambiental se realizó la valoración de los siguientes criterios:

Normativos: El proyecto se localiza en terrenos federales del río, ya que todos los cauces de arroyos y ríos son propiedad de la federación, por lo que se hizo la solicitud de aprovechamiento a la Comisión Nacional del Agua, no teniendo objeción alguna de otorgar el permiso, teniendo como requisito la autorización en Materia de Impacto Ambiental por parte de la secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, al presentar el estudio correspondiente y sus respectivas autorizaciones.

Así mismo se revisaron las Normas oficiales mexicanas que pudieran aplicar. El pronóstico del proyecto con las medidas de mitigación se propone tomando como referencia los distintos recursos que serán afectados, principalmente en la etapa de operación.

a) Suelo

Con este proyecto se presenta una extracción de materiales pétreos que permita que el cauce deje menos azolvamiento a los márgenes y no cause daños en los terrenos aledaños, además que la zona de escurrimiento del río permita el desfogue del mismo sin que presente en esta parte riegos de desbordamientos. Con la debida ejecución de las actividades de extracción del proyecto, se favorecerá el cauce del río, incrementando la capacidad hidráulica; esto en base a lo establecido en la factibilidad técnica señalada por la CONAGUA.

b) Hidrológica.

No se afectarán el área de recarga del manto acuífero, y las escorrentías temporales o intermitentes, deberá cuidar que los cortes y pendientes se apliquen adecuadamente, para contribuir a minimizar el impacto generado, ya que de no realizarse el suelo estaría expuesto a erosión, además de alterar el cauce actual.

c) Fauna.

Con la extracción del material pétreo, se impactará de manera indirecta la presencia de fauna en la zona por el movimiento y ruido de la maquinaria y vehículos, sin embargo, existen zonas aledañas que pueden funcionar como áreas protectoras (refugios). Para ello se realizará medidas para disminuir el ruido y evitar el atropellamiento. Esto con apego la NOM-059-SEMARNAT.

d) Vegetación.

Se afectará parcialmente el área del predio, por lo que se deberá tener precaución en la protección de las áreas aledañas. Esto con apego la NOM-059-SEMARNAT.

e) Atmosfera.

Se establecerán programas de mantenimiento preventivos de la maquinaria y vehículos que se utilizarán para las actividades de extracción, el cual contempla se realizara en lugares establecidos y por personal capacitado para su ejecución. Los camiones que trasporten el material a los sitios de almacenamiento o venta se cubrirán con lona y respetar límite de velocidad, con lo cual se minimizara la propagación de partículas de polvo. Esto con apego la NOM-045-SEMARNAT.

f) Ruido

Se mantendrá los niveles de ruido por debajo de los límites permisibles de acuerdo a las normas correspondientes, y en caso de supéralos tomas las medidas pertinentes. Esto con apego la NOM-080-SEMARNAT.

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA

Identificación cuantitativa de los criterios en referencia a los escenarios planteados del Proyecto

Como referencia a este punto se tomó el criterio de extensión que hace referencia al espacio de influencia del impacto en relación con el entorno, considerando que puede ser natural, humano o socioeconómico, de manera que se asigna una mayor significancia para aquel riesgo cuya área de influencia sea el más limpio o extenso. Se define el área de influencia de acuerdo a los criterios ya considerados anteriormente:

Tabla VII.1.- Rango calificativo

	CALIFICACIÓN CUALITATIVA	CALIFICACIÓN CUANTITATIVA (IMPACTOS)
Extensión áreas de influencia externa, superando los límites del Proyecto	Alta (A)	13-19
Local: áreas de influencia local o parcial, sin superar los límites del Proyecto	Media (M)	7-12
Aislado: área de influencia puntual	Baja (B)	1-6

Tabla VII.2.- Escenario Sin Proyecto

ESCENARIO SIN PROYECTO		
ELEMENTOS	IMPACTO AMBIENTAL	VALOR/IMPACTO
Suelo	Se encuentra impactado por la apertura de caminos, zonas de cultivos y por centros poblados, efectuados tiempo atrás.	1
Hidrológica	El estado actual de cauce se encuentra alterado por el paso de vehículos y por la extracción local de materiales por pobladores cercanos.	1
Fauna	Por las características paisaje y los elementos que conforman el sistema ambiental, está ya se encuentra impactada, con un grado de adaptación al sitio perturbado.	2
Vegetación	Por las características paisaje y los elementos que conforman el sistema ambiental, está ya se encuentra impactada, por la apertura de caminos, zonas de cultivos y por centros poblados.	2
Atmosfera	Por las características de la zona no se pudo determinar.	0
Ruido	Por las características de la zona no se pudo determinar.	0
TOTAL		6

Con base a los criterios mencionados el escenario Sin Proyecto se cuantifico un valor referido de 6 puntos, **tipo B Baja**, siendo un área de influencia local.

Tabla VII.3.- Con proyecto sin aplicación de medidas de mitigación

ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS		
ELEMENTOS	IMPACTO AMBIENTAL	VALOR/IMPACTO
Suelo	Impactaría el relieve-vegetación, calidad del cauce y la topografía del sitio.	4
Hidrológica	Contaminación de del agua por residuos, la alteración del cauce por mal azolve y la alteración de las características fisicoquímicas del agua.	3
Fauna	La alteración de las características físico-causaría una mortandad de la ictiofauna y la vegetación existente.	3
Vegetación	Por las características paisaje y los elementos que conforman el sistema ambiental, está ya se encuentra impactada, por la apertura de caminos, zonas de cultivos y por centros poblados.	2

Atmosfera	Se afectará de manera adversa por la agregación de partículas finas al aire (polvo) y por emisiones de la maquinaria.	2
Ruido	Este impacto será de manera puntual lo que dure la jornada laboral.	1
TOTAL		15

Con base a los criterios mencionados el escenario Con proyecto sin aplicación de medidas de mitigación se cuantifico un valor referido de 15 puntos, **tipo A Alta**, Extensión áreas de influencia externa, superando los límites de la empresa. Afectando de manera gradual y acumulativas las zonas aledañas que conforman el Sistema Ambiental.

Tabla VII.4.- Con proyecto y con aplicación de medidas de mitigación

ESCENARIO CON PROYECTO CON APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN		
ELEMENTOS	IMPACTO AMBIENTAL	VALOR
Suelo	Con un adecuado azolvamiento a los márgenes se evitará que no cause daños en los terrenos aledaños, además que la zona de escurrimiento del río permita el desfogue del mismo sin que presente en esta parte riegos de desbordamientos.	2
Hidrológica	Con un adecuado azolvamiento, no se afectarán el área de recarga del manto acuífero, y las escorrentías temporales o intermitentes, deberá cuidar que los cortes y pendientes se apliquen adecuadamente, para contribuir a minimizar el impacto generado.	2
Fauna	Con el adecuado manejo del azolve del cauce, se alterará la calidad del agua, evitando con esto la mortandad de peces de la zona	2
Vegetación	Con las respectivas medidas de mitigación, se garantiza la conservación de los ecosistemas riparios.	2
Atmosfera	Con el apego de las medidas de mitigación se planteada la disminución de partículas de polvo y emisiones a la atmosfera.	2
Ruido	Se mantendrá los niveles de ruido por debajo de los límites permisibles	1
TOTAL		11

Con base a los criterios mencionados el escenario Con proyecto y con aplicación de medidas de mitigación, se cuantifico un valor referido de 11 puntos, **tipo M mediana**, Local: áreas de influencia local o parcial, sin superar los límites de la empresa. Toda vez que los impactos a general con la ejecución del proyecto sean evitados o mitigados con las referidas medidas de establecidas.

Identificación cuantitativa de los impactos ambientales del Proyecto (Pronósticos Ambiental - Escenarios)

Identificación de los impactos ambientales antes de ejecución del Proyecto

Con base al recorrido de campo realizados y la delimitación del Sistema Ambiental, realizado se determinaron los impactos ambientales, previo a la ejecución de las actividades del Proyecto.

1. Polígono del Proyecto

- Suelo. - El Impacto identificado dentro del polígono, es la de caminos improvisados para el paso de vehículos y el deterioro de la estructura física del paisaje, por el arrastre de sedimentos del cauce, que se da año con año durante la temporada de lluvia.
- Hidrología. - No se encontró alteración alguna del cauce del río, por alteraciones físicas naturales o por alguna barrera artificial.
- Fauna. - Dadas las características del área, no se observó fauna de importancia ecológica dentro del polígono.
- Vegetación. - La vegetación dentro del polígono no se ve afectada considerablemente, siendo esta cambiante por el crecimiento de cauce del río con el crecimiento de su efluente en temporada de lluvia, así como con el desarrollo agrícola y antropogénicos que se ha dado en a las últimas décadas.

2. Cuenca del río

- Hidrología. - No se encontró alteración alguna del cauce, por alteraciones físicas naturales o por alguna barrera artificial. Así mismo no se encontró agentes físicos químicos que pudiera alterar la calidad del agua.
- Fauna. - No se encontro evidencias de la mortandad de la ictiofauna o que estuviera afectada.

3. Poblado y cultivos

- Fauna. - Con el crecimiento y construcción de centro poblado colindante al predio, se afectó, trasladándose a otras áreas aledañas, generando un impacto adverso no significativo.
- Vegetación. - Con el desarrollo humano y la apertura de las zonas de cultivo, se alteró las características florísticas naturales de esta área.

4. Zona de escurrimientos pluvial a la cuenca de captación

Da las características del área no se observaron impactos relevantes en esta área determinada dentro del Sistema Ambiental considerado.

5. Zona de vegetación e inundación

Esta zona es afectada por el crecimiento del cauce durante la temporada de lluvia:

- Hidrología. - Se modifica la calidad del agua por el arrastre de sedimentos y residuos sólidos por el aumento del cauce.
- Fauna. - Las especies que se adaptan al sitio del proyecto son trasladadas de la zona, por posibles inundaciones de esta área, generando un impacto adverso no significativo.

- Vegetación. - La flora se puede modificar por la alteración del cauce, modificando además el paisaje del área.

Tabla VII.5.- Identificación de impactos ambientales antes de la ejecución del Proyecto

IDENTIFICACION	IMPACTO AMBIENTAL			
	Impacto adverso significativo	Impacto adverso no significativo	Impacto benéfico significativo	Impacto benéfico no significativo
Suelo	-	4	-	-
Hidrología	-	1	-	-
Fauna	-	3	-	-
Vegetación	-	3	-	-
Atmosfera	-	0	-	-
TOTAL	0	11	0	0

Los impactos ambientales encontrados previo a las actividades del Proyecto de extracción de materiales pétreos, se identificaron de 11 impacto adverso no significativos con relevancia paisajísticas.

Identificación de los impactos ambientales con la ejecución del Proyecto

Tabla VII.6.- Identificación de impactos ambientales con la ejecución del Proyecto (Matriz de impacto ambiental)

EMISORES DE IMPACTO		ETAPA I: PREPARACIÓN DEL SITIO			ETAPA II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			ETAPA II: ABANDONO		TOTALES			
		DESMONTE	DESPALME	LIMPIEZA Y RESIDUOS	A) EXTRACCIÓN	B) ACARREO O TRASLADO DE MATERIALES PÉTREOS	C) MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA			Adverso significativo	Adverso no significativo	benéfico no significativo	Benéfico significativo
FACTORES ABIÓTICOS	Agua	a	*	b	a	*	*	b	0	2	2	0	0
	Suelo	a	a	b	a	a	a	b	0	5	2	0	0
	Aire	a	a	*	a	a	a	b	0	5	1	0	0
	Paisaje	a	*	b	a	*	*	b	0	2	2	0	0
FACTORES BIÓTICOS	Flora	a	*	b	a	*	*	*	0	2	1	0	0
	Fauna	a	*	*	a	*	*	*	0	2	0	0	0
FACTORES SOCIO ECONOMICOS	Económico local	*	*	*	b	b	*	*	0		2	0	0

Con base a lo descrito en la manifestación de impacto ambiental, se cuantificaron los posibles impactos ambientales que se pudieran presentar durante la ejecución del Proyecto.

Tabla VII.7.- Número de impactos con la ejecución del Proyecto

ACTIVIDAD	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
	Impacto adverso significativo	Impacto adverso no significativo	Impacto benéfico significativo	Impacto benéfico no significativo
Preparación del sitio				
Desmonte	-	6	-	-
Despalme	-	2	-	-
Limpieza y residuos	-	-	-	4
Operación y mantenimiento				
a) extracción	-	6	-	1
b) acarreo o traslado de materiales pétreos	-	2	-	1
c) mantenimiento de maquinaria	-	2	-	-
Abandono				

Abandono	-	-	-	-
TOTAL	0	18	0	6

Identificación de los impactos ambientales con la ejecución del Proyecto Sin Medidas de Mitigación

Tabla VII.8.- Número de impactos con la ejecución del Proyecto Sin medidas de mitigación

ACTIVIDAD	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
	Impacto adverso significativo	Impacto adverso no significativo	Impacto benéfico significativo	Impacto benéfico no significativo
Preparación del sitio				
Desmante	6	-	-	-
Despalme	2	-	-	-
Limpieza y residuos	1	-	-	-
Operación y mantenimiento				
a) extracción	6	-	-	-
b) acarreo o traslado de materiales pétreos	3	-	-	-
c) mantenimiento de maquinaria	2	-	-	-
Abandono				
Abandono	-	-	-	-
TOTAL	20	0	0	0

Dado los resultados obtenidos durante la ejecución del Proyecto, y los posibles impactos generados se puede considerar la cuantificación de impactos adversos significativos, como graves al medio físico, no solo dentro del área del polígono, sino el impacto a zonas aledañas y colindantes al área por ejecución de las actividades previstas. Además, que se pueden generar otros impactos acumulativos, que no pueden ser cuantificados en el momento, previo la evaluación de Diagnóstico Ambiental de las zonas afectadas por mencionado Proyecto.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

Las medidas de mitigación ambiental constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales generados durante las actividades a desarrollar del presente proyecto, a fin de asegurar el entorno natural involucrado y la protección del medio ambiente.

El plan de monitoreo ambiental ha sido preparado con el fin de prevenir, controlar o reducir al mínimo los impactos ambiental negativos que pudieran general durante el desarrollo de las distintas actividades del proyecto. El mismo ha sido subdividido en función de las distintas obras y de las distintas etapas correspondientes para casa uno de ellos.

Las tareas de prevención y mitigación de impactos ambiental que han sido presentadas en plan de manejo ambiental, quedaran a cargo de promovente.

El programa de vigilancias ambiental tiene los siguientes objetivos:

- Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de preparación y operación del proyecto; el cual incluye el cuidado del medio natural existente, evitando la afectación del ambiente.
- Establecer un conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental.
- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y prevención proyectada como parte del presente estudio ambiental.
- Realizar un seguimiento periódico de los distintos factores ambientales con el fin de establecer la afectación de los mismos en etapas tempranas que permitan la implementación de medidas correctivas no consideradas o modificadas de las ya establecidas.
- Facilitar a las autoridades pertinentes información respecto de la evaluación del grado de cumplimiento del plan de manejo ambiental.

A continuación, se presenta el programa de vigilancia abarcará todas las etapas del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

Etapa de preparación del sitio

Tabla VII.9.- Programa de vigilancia ambiental de la etapa de preparación

		MEDIDA MITIGACIÓN	PROGRAMA DE VIGILANCIA MÉTODO DE VERIFICACIÓN PERIODICIDAD	
Desmonte	Agua	Los residuos orgánicos generados se depositadas en recipientes o colocados en los mismos camiones, para ser trasladados donde la autoridad lo disponga.	Inspección ocular	Mensual
		Las actividades de reparación y/o mantenimiento de los equipos y maquinaria se deben realizar en talleres especializados evitando la contaminación de los cuerpos de agua.	Inspección ocular y bitácora	Mensual y bimestral
		Se deberá color letrinas portátiles en caso de ser necesaria, de acuerdo al personal involucrado en las actividades del proyecto. Las aguas residuales, no deberán descargarse a cuerpos de agua o subsuelos, será tarea de la empresa contratada para prestar el servicio se encargará de manejar estos residuos.	Inspección ocular	Semanal
		No deberá modificarse el cauce del río presente en el área de influencia del proyecto.	Inspección ocular	Mensual
		Otra medida adecuada para la reducción de los volúmenes de residuos de naturaleza metálica o de plástico, es su reutilización o venderlos a las empresas recolectoras de este tipo de residuos para su reciclaje.	Inspección ocular	Mensual
Suelo		No se permitirá la circulación de maquinaria y equipo fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas.	Inspección ocular	Semanal
		No se deberá almacenar tierra, grava o piedras formando montículos en el cauce del río, ya que estos podrían provocar	Inspección ocular	Mensual

		el azolve de tramos del río.		
		Es importante no arrojar aceites y grasas lubricantes al suelo para evitar su contaminación y como consecuencia de lo mismo la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Los cuáles serán almacenados y dispuestos para no generar impactos sobre estos factores.	Inspección ocular y bitácora	Mensual
Aire		Durante, el tránsito de los camiones se recomienda humedecer tanto los materiales, como el camino de acceso para reducir la generación de polvos, así como someter a los vehículos a mantenimiento preventivo con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.	Inspección ocular	Mensual
		No deberá quemarse ningún tipo de material residual.	Inspección ocular	Mensual
		Las emisiones de humo y ruido se controlarán mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria, usando escapes con silenciadores y filtros, verificando que las emisiones estén por debajo del límite máximo permisible establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales se describen en el Capítulo III del presente estudio.	Inspección ocular	Bimestral
		Se implementará un programa a pequeña escala para la siembra de especies en los márgenes de la rivera.	Inspección ocular	Anual
Flora		La remoción de vegetación y despalme se hará de forma gradual, conforme se vayan trabajando en las diferentes secciones en los 3 años que dure el proyecto.	Inspección ocular	Anual
		No deberá derribarse vegetación existente fuera del área de explotación u ocupar una superficie mayor a la autorizada por las dependencias competentes.	Inspección ocular	Mensual
		Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de flora, que se encuentre en terrenos aledaños y en las riberas del río.	Inspección ocular	Mensual
Fauna		Durante el traslado del equipo dentro del predio se deberá tener cuidado de no arrollar animales silvestres.	Inspección ocular	Mensual
		La maquinaria circulará solo por los caminos establecidos evitando tomar atajos por senderos ya que esto dañaría la flora existente en esa área en específico.	Inspección ocular	Mensual
	Paisaje	Se implementará un programa a pequeña escala para la siembra de especies para mejora el escenario paisajístico del lugar.	Inspección ocular	Anual
Economía Local	El proyecto requiere contar con 6 personas para llevar a cabo las actividades propuestas, por lo que tiene contemplado contratar a vecinos de la zona.	Programa de trabajo	Anual	
Agua	No es necesaria medida de mitigación.	-	-	
Despalme	Suelo	El material resultante del despalme se colocará temporalmente en un área del terreno para ser utilizado para rellenar ciertas áreas.	Inspección ocular	Bimestral y anual
		Se evitará dejar montículos de sedimentos para evitar el mal aspecto del área, y evitar la alteración del cauce natural del río.	Inspección ocular	Bimestral y anual
	Aire	Se recomienda humedecer el área con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.	Inspección ocular	Mensual
		Las emisiones de humo y ruido se controlarán mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria, usando escapes con silenciadores y filtros, verificando que las emisiones estén	Inspección ocular y bitácora	Mensual y bimestral

		por debajo del límite máximo permisible establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales se describen en el Capítulo III del presente estudio.		
	Flora	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Fauna	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Paisaje	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Economía Local	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
Limpieza y disposición de residuos	Agua	Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	Inspección ocular	Mensual
	Suelo	Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	Inspección ocular	Mensual
	Aire	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Flora	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Fauna	Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	Inspección ocular	Mensual
	Paisaje	Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	Inspección ocular	Mensual
	Economía Local	No es necesaria medida de mitigación.	-	-

Etapa de construcción

Esta etapa no aplica para el proyecto, puesto que como ya se ha mencionado, los materiales pétreos serán extraídos en greña llevados a otro sitio propiedad del promovente, donde serán almacenados, por lo que solo comprenderá la extracción de los materiales en greña, en su etapa de operación y mantenimiento.

Etapa de operación y mantenimiento

Tabla VII.10.- Programa de vigilancia ambiental de la etapa de operación y mantenimiento

		PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	PROGRAMA DE VIGILANCIA	
			MÉTODO DE VERIFICACIÓN	PERIODICIDAD
a) Extracción del material	Agua	Los residuos orgánicos generados por los trabajadores separados en bolsas de plástico y depositados en recipientes con tapa, para ser enviados al basurón municipal, o donde la autoridad municipal competente lo disponga.	Inspección ocular	Mensual
		Para el caso de los residuos líquidos de tipo sanitario, será instalada una letrina móvil, la cual será limpiada periódicamente y los residuos generados serán dispuestos por la compañía que se contrate para este servicio.	Inspección ocular	Semanal
	Suelo	En cuanto a la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de la maquinaria y equipo (aceites gastados, estopas impregnadas de hidrocarburos, filtros y empaques contaminados por hidrocarburos), estos de ser necesario, serán realizados en los talleres	Inspección ocular	Mensual
		La extracción del material se hará por secciones, es decir en forma escalonada, una sección por cada año. Para evitar la formación de pozos.	Inspección ocular	Bimestral y anual

		Una vez extraídos los volúmenes determinados en una sección, por ningún motivo se extraerá más materia, para garantizar la completa recuperación del tramo.	Inspección ocular	Bimestral y anual
		Se formarán taludes en la sesión a explotar, esto al término de cada temporada de explotación del banco de material, para ayudar a auto-regenerar el sustrato del suelo.	Inspección ocular	Bimestral y anual
		Es importante no arrojar aceites y grasas lubricantes al suelo para evitar su contaminación y como consecuencia de lo mismo la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.	Inspección ocular	Bimestral
	Aire	Durante, el tránsito de los camiones se recomienda humedecer tanto los materiales, como el camino de acceso para reducir la generación de polvos, así como someter a los vehículos a mantenimiento preventivo con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.	Inspección ocular	Mensual
		Durante el traslado de material del banco de explotación al sitio de entrega, las unidades de transporte cubrirán en su totalidad el material con lonas que impida la dispersión de partículas.	Inspección ocular	Mensual
		Las emisiones de humo y ruido se controlarán mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria, usando escapes con silenciadores y filtros, verificando que las emisiones estén por debajo del límite máximo permisible establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales se describen en el Capítulo III del presente estudio.	Inspección ocular	Bimestral
	Flora	No será necesario la implementación de medidas de mitigación para la flora del río, ya que este componente ambiental se encuentra afectada por las actividades agropecuarias que se desarrollan en las márgenes del río, así como por el desarrollo poblacional existente, por lo que la flora observada en el lecho del río es escasa o nula.	-	-
		Se respetará la flora y fauna existente en el área, la maquinaria circulará y establecerá sobre el cauce donde hay lechos con piedra.	-	-
	Fauna	Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de flora, que se encuentre en terrenos aledaños y en las riberas del río.	Inspección ocular	Mensual
		Durante el traslado del equipo dentro del predio se deberá tener cuidado de no arrollar animales silvestres.	Inspección ocular	Mensual
		La maquinaria circulará solo por los caminos establecidos evitando tomar atajos por senderos ya que esto dañaría la flora existente en esa área en específico.	Inspección ocular	Mensual
	Paisaje	Se implementará un programa a pequeña escala para la siembra de especies para mejora el escenario paisajístico del lugar.	Inspección ocular	Anual
	Economía Local	El proyecto requiere contar con 6 personas para llevar a cabo las actividades propuestas, por lo que tiene contemplado contratar a vecinos de la zona.	Programa de trabajo	Anual
b) Acarreo o traslado	Agua	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Suelo	Se evitará arrojar residuos sólidos en las áreas verdes circundantes al proyecto y se colocarán contenedores cerrados para el depósito de estos residuos para su posterior	Inspección ocular	Mensual

		disposición en el basurón municipal o bien donde la autoridad municipal competente lo disponga. Como una medida adicional, se colocarán letreros alusivos a la prohibición de tirar basura en las áreas circundantes al proyecto.		
	Aire	Los materiales transportados serán humedecidos y cubiertos con lonas, para evitar la dispersión de polvos provenientes de los mismos, además el camino de acceso será regado constantemente con este mismo fin.	Inspección ocular	Mensual
	Flora	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Fauna	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Paisaje	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Economía Local	El proyecto requiere contar con 6 personas para llevar a cabo las actividades propuestas, por lo que tiene contemplado contratar a vecinos de la zona.	Programa de trabajo	Anual
c) Mantenimiento	Agua	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Suelo	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Aire	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Flora	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Fauna	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Paisaje	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
	Economía Local	No es necesaria medida de mitigación.	-	-

Tabla VII.11.- Programa de vigilancia ambiental de las medidas de mitigación secundarias

PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	PROGRAMA DE VIGILANCIA	
	MÉTODO DE VERIFICACIÓN	PERIODICIDAD
La realización de las actividades de mantenimiento de las instalaciones, se llevarán a cabo en horario diurno, conforme al programa de trabajo considerado para esta etapa del proyecto.	Inspección ocular	Mensual
En el caso de que se generen residuos peligrosos por la reparación y/o mantenimiento de maquinaria, estos serán almacenados temporalmente en recipientes adecuados para su manejo y con su leyenda de identificación.	Inspección ocular y bitácora	Variado
No se realicen las actividades de mantenimiento a los vehículos, así como cambio de aceite, esto debe de ser en un lugar específico fuera del predio.	Inspección ocular y bitácora	Variado
Manejo adecuado de la maquinaria y equipo de trabajo, así como de los camiones transportistas.	Inspección ocular	Variado
Se realizará mantenimiento por lo menos una vez al mes a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera	Inspección ocular	Mensual
No se realicen las actividades de mantenimiento a los vehículos, así como cambio de aceite, esto debe de ser en un lugar específico fuera del predio.	Inspección ocular y bitácora	Mensual
Los camiones cargarán combustible en la estación de servicio (gasolinera) más cercana, para evitar la contaminación del suelo con derrames de combustible en el área de trabajo.	Inspección ocular	Variado
Las excavaciones serán uniformes sin dejar pozos o lagunas fuera y dentro del cauce.	Inspección ocular	Mensual y anual
La extracción del material se hará por secciones como se marca en el programa de trabajo, una sección por cada año se empezará que en tiempo de lluvias que es cuando se presenta el arrastre de material generado por la velocidad del agua, la zona explotada se rellene por la acción natural hidráulica, una vez extraídos los	Inspección ocular	Mensual y anual

volúmenes determinados en una sección, por ningún motivo se extraerá más materia, para garantizar la completa recuperación del tramo.		
Se promoverá el conocimiento entre los trabajadores de las sanciones y disposiciones que las leyes ambientales establecen para la protección de la fauna.	Programa y bitácoras	Bimestral y anual

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS (PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL)

Valoración simple

El método de valoración simple hace parte de un conjunto de técnicas que, mediante adopción de una lista de evaluación, permite calificar el comportamiento que cada alternativa tiene sobre un criterio o factor determinado.

El índice en cuestión se mueve entre los extremos de comportamiento satisfactorio o insatisfactorio (o similar), estableciéndose una gradación interna, para cada una de cuyas categorías corresponde un valor numérico, positivo en caso de que la alternativa sea de tal carácter con respecto al factor, y negativo en caso contrario. Una escala de valoración se propone en la Tabla VII.12.

Tabla VII.12.- Escala de valoración de alternativas según comportamiento sobre el criterio ambiental

CATEGORÍA	VALOR	DESCRIPCIÓN
Muy insatisfactoria	-3	La alternativa afecta muy negativamente el factor ambiental, viéndose su calidad altamente deteriorada y con poca o ninguna posibilidad de recuperación o mitigación mediante intervención humana.
Insatisfactoria	-1	Afectación negativa del factor ambiental, con alto deterioro de su calidad, pero con posibilidades de reconstrucción o recuperación en el mediano plazo mediante intervención humana.
Media	0	La alternativa no implica cambios significativos sobre el factor ambiental, bien porque no existen relaciones de interdependencia directa, bien porque los impactos son fugaces.
Positiva	+1	La alternativa induce mejoras en la calidad del factor analizado, siendo éstas de carácter temporal, permanente o de momento de aparición en el mediano plazo.
Muy Positiva	+3	La alternativa mejora considerablemente la calidad del factor ambiental, siendo sus efectos positivos permanentes y de aparición en el corto o mediano plazo con un fuerte impacto.

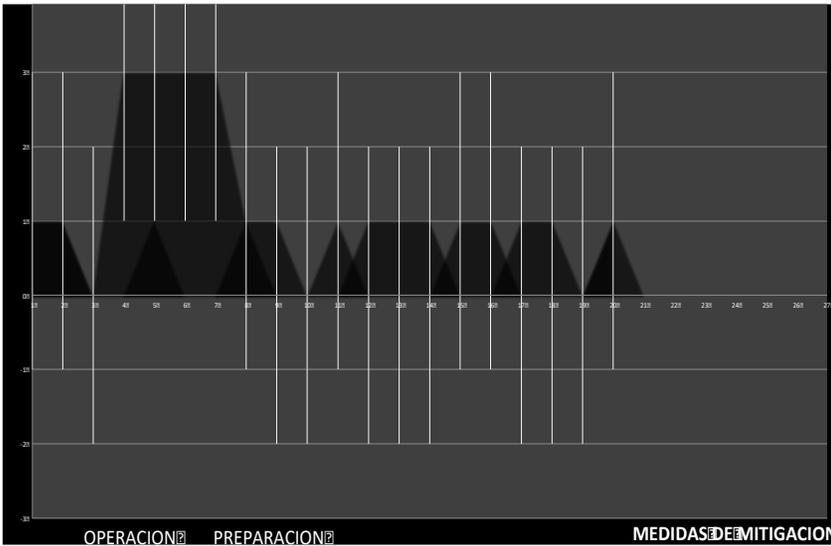
Fuente: Gómez (1999).

Tabla VII.13.- Valor de alternativas con forme a las medidas de mitigación establecidas

MEDIDAS DE MITIGACION		VALOR
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
1.	Los residuos orgánicos generados se depositadas en recipientes o colocados en los mismos camiones, para ser trasladados donde la autoridad lo disponga.	+1
2.	Las actividades de reparación y/o mantenimiento de los equipos y maquinaria se deben realizar en talleres especializados evitando la contaminación de los cuerpos de agua.	+1
3.	Se deberá color letrinas portátiles en caso de ser necesaria, de acuerdo al personal involucrado en las actividades del proyecto. Las aguas residuales, no deberán descargarse a cuerpos de agua o subsuelos, será tarea de la empresa contratará para prestar el servicio se encargará de manejar estos residuos.	0
4.	No deberá modificarse el cauce del río presente en el área de influencia del proyecto.	0
5.	Otra medida adecuada para la reducción de los volúmenes de residuos de naturaleza metálica o de plástico, es su reutilización o venderlos a las empresas recolectoras de este tipo de residuos para su reciclaje.	+1
6.	No se permitirá la circulación de maquinaria y equipo fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas.	0
7.	No se deberá almacenar tierra, grava o piedras formando montículos en el cauce del río, ya que estos podrían provocar el azolve de tramos del río	0
8.	Es importante no arrojar aceites y grasas lubricantes al suelo para evitar su contaminación y como consecuencia de lo mismo la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.	+1
9.	Durante, el tránsito de los camiones se recomienda humedecer tanto los materiales, como el camino de acceso para reducir la generación de polvos, así como someter a los vehículos a mantenimiento preventivo con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.	+1
10.	No deberá quemarse ningún tipo de material residual.	0
11.	Las emisiones de humo y ruido se controlarán mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria, usando escapes con silenciadores y filtros, verificando que las emisiones estén por debajo del límite máximo permisible establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales se describen en el Capítulo III del presente estudio.	0
12.	Se implementará un programa a pequeña escala para la siembra de especies en los márgenes de la rivera.	+1
13.	La remoción de vegetación y despalme se hará de forma gradual, conforme se vayan trabajando en las diferentes secciones en los 3 años que dure el proyecto.	+1
14.	No deberá derribarse vegetación existente fuero del área de explotación u ocupar una superficie mayor a la autorizada por las dependencias competentes.	+1
15.	Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de flora, que se encuentre en terrenos alledaños y en las riberas del río.	0
16.	Durante el traslado del equipo dentro del predio se deberá tener cuidado de no arrollar animales silvestres.	0
17.	La maquinaria circulará solo por los caminos establecidos evitando tomar atajos por senderos ya que esto dañaría la flora existente en esa área en específico.	+1
18.	Se implementará un programa a pequeña escala para la siembra de especies para mejora el escenario paisajístico del lugar.	+1
19.	El proyecto requiere contar con 6 personas para llevar a cabo las actividades propuestas, por lo que tiene contemplado contratar a vecinos de la zona.	0
20.	El material resultante del despalme se colocará temporalmente en un área del terreno para ser utilizado para rellenar ciertas áreas.	+1
21.	Se evitará dejar montículos de sedimentos para evitar el mal aspecto del área, y evitar la alteración del cause natural del río.	0
22.	Se recomienda humedecer el área con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.	0

23. Las emisiones de humo y ruido se controlarán mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria, usando escapes con silenciadores y filtros, verificando que las emisiones estén por debajo del límite máximo permisible establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales se describen en el Capítulo III del presente estudio.	0
24. Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	0
25. Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	0
26. Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	0
27. Se colocarán los residuos generados en depósitos y serán enviados al lugar correspondiente para su disposición final.	0
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
1. Los residuos orgánicos generados por los trabadores separado en bolsas de plástico y depositadas en recipientes con tapa, para ser enviados al basurón municipal, o donde la autoridad municipal competente lo disponga.	+1
2. Para el caso de los residuos líquidos de tipo sanitario, será instalada una letrina móvil, la cual será limpiada periódicamente y los residuos generados serán dispuestos por la compañía que se contrate para este servicio.	+1
3. En cuanto a la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de la maquinaria y equipo (aceites gastados, estopas impregnadas de hidrocarburos, filtros y empaques contaminados por hidrocarburos), estos de ser necesario, serán realizados en los talleres.	0
4. La extracción del material se hará por secciones, es decir en forma escalonada, una sección por cada año. Para evitar la formación de pozos.	+3
5. Una vez extraídos los volúmenes determinados en una sección, por ningún motivo se extraerá más materia, para garantizar la completa recuperación del tramo.	+3
6. Se formarán taludes en la sesión a explotar, esto al término de cada temporada de explotación del banco de material, para ayudar a auto-regenerar el sustrato del suelo.	+3
7. Es importante no arrojar aceites y grasas lubricantes al suelo para evitar su contaminación y como consecuencia de lo mismo la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Los cuales serán almacenados y dispuestos para no generar impactos sobre estos factores.	+3
8. Durante, el tránsito de los camiones se recomienda humedecer tanto los materiales, como el camino de acceso para reducir la generación de polvos, así como someter a los vehículos a mantenimiento preventivo con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.	+1
9. Durante el traslado de material del banco de explotación al sitio de entrega, las unidades de transporte cubrirán en su totalidad el material con lonas que impida la dispersión de partículas.	0
10. Las emisiones de humo y ruido se controlarán mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria, usando escapes con silenciadores y filtros, verificando que las emisiones estén por debajo del límite máximo permisible establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales se describen en el Capítulo III del presente estudio.	0
11. No será necesario la implementación de medidas de mitigación para la flora del río, ya que este componente ambiental se encuentra afectada por las actividades agropecuarias que se desarrollan en las márgenes del río, así como por el desarrollo poblacional existente, por lo que la flora observada en el lecho del río es escasa o nula.	+1
12. Se respetará la flora y fauna existente en el área, la maquinaria circulará y establecerá sobre el cauce donde hay lechos con piedra.	0
13. Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de flora, que se encuentre en terrenos aledaños y en las riberas del río.	0
14. Durante el traslado del equipo dentro del predio se deberá tener cuidado de no arrollar animales silvestres.	0
15. La maquinaria circulará solo por los caminos establecidos evitando tomar atajos por senderos ya	+1

que esto dañaría la flora existente en esa área en específico.	
16. Se implementará un programa a pequeña escala para la siembra de especies para mejora el escenario paisajístico del lugar.	+1
17. El proyecto requiere contar con 6 personas para llevar a cabo las actividades propuestas, por lo que tiene contemplado contratar a vecinos de la zona.	0
18. Se evitará arrojar residuos sólidos en las áreas verdes circundantes al proyecto y se colocarán contenedores cerrados para el depósito de estos residuos para su posterior disposición en el basurón municipal o bien donde la autoridad municipal competente lo disponga. Como una medida adicional, se colocarán letreros alusivos a la prohibición de tirar basura en las áreas circundantes al proyecto.	0
19. Los materiales transportados serán humedecidos y cubiertos con lonas, para evitar la dispersión de polvos provenientes de los mismos, además el camino de acceso será regado constantemente con este mismo fin.	0
20. Se deberá cuidar los cortes y pendientes para con esto contribuir a minimizar el impacto generado, de no realizarse, el suelo quedaría expuesto a la erosión. Además, se deben colocar taludes para evitar corrimiento de tierra.	+1



De acuerdo con la valoración establecida para la determinación cuantificaría de las medidas de mitigación propuestas, se puede establecer de manera simple el Pronóstico ambiental del Proyecto, donde se encontraron 4 medidas de relevancia significativa Muy Positiva, 17 de relevancia Positiva y 24 de relevancia Media.

Figura VII.5.- Valoración de las medidas de mitigación.

Con base a las medidas planteadas y la tabla de escala de valoración para determinar el criterio ambiental, se puede establecer que las medidas de mitigación conllevan a mejor o evita el deterioro de la calidad de los factores ambientales que se afectaran por las actividades de extracción de los materiales pétreos en el sitio del proyecto.

VII.3. Conclusiones

El presente proyecto para la explotación de materiales pétreos genera un cierto grado de impacto ambiental, ya que modificara las condiciones originales del cauce, es importante considerar en cuenta la magnitud del proyecto, se considera baja y sus efectos son puntuales, además de que el sitio no se encuentra en una zona de importancia ecológica alta.

Toda vez que se realicen las medidas de prevención y mitigación, y con lo establecido por la SEMARNAT y CONAGUA, estos pueden ser minimizados.

Por otro lado, el diagnóstico, los pronósticos de escenarios futuros en el sistema ambiental y la extracción de materiales pétreos no representa un agente o factor de afectación importante que modifique, intensifique o consolide sustancialmente los procesos de deterioro en el medio ambiente. Así mismo, no se modifica ni interactúan con procesos naturales como los hidrológicos, reproducción y distribución de especies faunística y florísticas de la zona, ni con sus procesos evolutivos. Además, de manera muy notoria se colaborará, a través de sus medidas de compensación, a rehabilitar el área degradada y proporcionar experiencias con este objetivo.

Con el documento ya referido se plantea una serie de medidas y acción para prevenir y mitigar los posibles impactos ambientales que el proyecto pueda generar durante su ejecución, por lo que será de importancia que las autoridades elaboren los trabajos para garantizar que se realicen las medidas preventivas y correctivas para el cumplimiento de la normatividad vigente.

Se deberá implementar las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental. También se deberá dar cumplimiento de las leyes y normas ambientales vigentes y aplicables al presente proyecto.

Así mismo se deberá estar al corriente de las obligaciones fiscales correspondientes y trámites de autorizaciones ante la Comisión Nacional del Agua (ver oficio anexo), para la explotación de los bancos de materiales pétreos en cuerpos de agua de competencia federal por un periodo de 3 años.

Como se menciona en el presente estudio el lecho del río Fuerte se regenera con cada temporada de lluvias, esto con el arrastre de materiales de la parte alta a la cuenca. Además de que, en las inmediaciones del proyecto, ya se ha venido dando por años la explotación de otros bancos de materiales.

Para el presente proyecto de extracción de materiales se aplicó la metodología que se consideró más apropiada para la identificación y evaluación de impactos ambientales, se concluye que los impactos negativos no son lo significativamente importantes como para impedir o modificar las características generales del proyecto, además de que:

- El sitio presenta escasa vegetación, y la existente o se afectará.
- No es y no se encuentra cerca de unas áreas de interés histórico o cultural.
- No se encuentra dentro de un área natural protegida.
- De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se identificó alguna especie amenazada o en peligro.

- El sitio donde se desarrolla el proyecto no presenta cualidades ambientales o únicas o especial.
- Los elementos de riesgo que pudieran estar bien caracterizados y son de tipo técnico.
- No habrá almacenamiento de combustibles en el sitio, pues este energético es accesible en la estación de servicio cercana al proyecto.
- Lo anterior conlleva una reducción en la cantidad de emisiones a la atmósfera, ruidos, número de vehículos en tránsito.
- El proceso de extracción es un circuito que no involucra sustancias ajenas a la naturaleza del río, solo arrastra materiales pétreos y los traslada a un área libre donde se almacenará temporalmente.
- El mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga de los materiales se llevará a cabo en los talleres existentes.

Por último, evaluando los impactos generados sobre los elementos naturales y los ecosistemas existentes en el área del proyecto, los cuales se encuentran en buen estado de conservación, se concluye que el proyecto es viable ambiental, cumpliendo con las medidas de mitigación propuestas y descritas en capítulos anteriores de la presente manifestación de impacto ambiental.

CAPÍTULO VIII

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA

1. <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>
2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio; "Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial y Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas"
3. <http://www.conabio.gob.mx/>
4. Guía para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental SEMARNAT.
5. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
6. Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales 2013 – 2018
7. Plan estatal de desarrollo Sinaloa
8. Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos
9. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
10. Ley general de cambio climático
11. Normas Oficiales Mexicanas.- secretario del Medio Ambiente y Recursos naturales
12. Centro de Estudios Estratégicos, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2013). La competitividad de los estados mexicanos. ITESUM.
13. Consejo Nacional de Población (2014) Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030.
14. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Censo de población y vivienda 2010.
15. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014). México en Cifras.
16. Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Limusa; México, D.F.
17. Rzedowski, J. 2006 Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

18. 1García de Miranda, E., 1981 Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3ª. Edición, Enriqueta García, México.
19. Leopold, A.S. 1972. Wildlife of México. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London. P. 568.
20. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de KÖPPEN, 1981, México.
21. Odum, E. (1972) “Ecología” Nueva Editorial Interamericana. México. Rzedowski, J. (1978). “Vegetación de México”. Editorial Limusa, México.
22. <http://www.semarnat.gob.mx>
23. <http://www.inegi.org.mx>
24. 24<http://www.sagarpa.gob.mx>
25. <http://www.profepa.gob.mx>