

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	14
II.1.3.	Ubicación física del proyecto y planos de localización	14
II.1.4.	Inversión requerida	16
II.1.5.	Dimensiones del proyecto	16
II.1.6.	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	17
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	18
II.2.	Características particulares del proyecto	20
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.	Etapas 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 atmósfera	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	48
IV.1.	Delimitación del área de estudio	48
IV.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental	51
IV.2.1.	Aspectos abióticos	58
IV.2.2.	Aspectos bióticos	69
IV.2.3.	Paisaje	73
IV.2.4.	Medio socioeconómico	74
IV.2.5.	Diagnóstico ambiental	81
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	84
V.1.	Metodología para evaluar los impactos ambientales	84
V.1.1.	Indicadores de impacto	84

V.1.1.1.	Acciones del proyecto a desarrollar	85
V.1.1.2.	Principales factores ambientales a evaluar	85
V.2.	Criterios para la identificación impactos ambientales	86
V.2.1.	Técnicas para evaluar los impactos ambientales	87
V.3.	Análisis e identificación de impactos ambientales en el desarrollo de cada actividad.	87
V.3.1.	Análisis e identificación de impactos ambientales por la de preparación del sitio	88
V.3.2.	Análisis e identificación de impactos ambientales por la de preparación de construcción	90
V.3.3.	Análisis e identificación de impactos ambientales por la de preparación de operación y mantenimiento.	90
V.3.4.	Otros impactos asociados al proyecto	92
V.4.	Resultados de la matriz de acuerdo al número de impactos	92
VI.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	95
VI.1	Impactos residuales	99
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	102
VII.1.	Pronóstico del escenario	102
VII.2.	Programa de vigilancia ambiental	110
VII.3.	Conclusiones finales	119
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	121

RELACIÓN DE FIGURAS

CAPITULO I

Figura I.1.-	Ubicación del municipio de Culiacán.
Figura I.2.-	Localización del Predio

CAPITULO II

Figura II.1.-	Plano topográfico del proyecto
Figura II.2.-	Secciones transversales
Figura II.3.-	Urbanización del áreas 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.-	Río San Lorenzo
Figura IV.2.-	Cuenca hidrológica.
Figura IV.3.-	Delimitación del sistema Ambiental "Microcuenca" de captación del río San Lorenzo.
Figura IV.4.-	Tipo de clima.
Figura IV.5.-	Velocidad del viento.
Figura IV.6.-	Rosa de los vientos
Figura IV.7.-	Geología de proyecto.
Figura IV.8.-	Geomorfología de Sinaloa
Figura IV.9.-	Relieve.
Figura IV.10.-	Riesgos.
Figura IV.11.-	Zona sísmica.
Figura IV.12.-	Tipo de suelo.
Figura IV.13.-	Provincias florísticas de México.

RELACIÓN DE TABLAS

CAPITULO I

Tabla I.1.-	Datos generales del promovente o su representante legal
Tabla I.2.-	Datos generales de la empresa responsable del estudio y responsable técnico

CAPITULO II

Tabla II.1.-	Volúmenes de extracción del proyecto
Tabla II.2.-	Inversión total del proyecto
Tabla II.3.-	Construcción eje de proyecto
Tabla II.4.-	Construcción de Proyecto
Tabla II.5.-	Uso del suelo del proyecto y sus colindancias
Tabla II.6.-	Residuos generados en la etapa de preparación del sitio
Tabla II.7.-	Relación del personal requerido para la extracción de materiales pétreos
Tabla II.8.-	Cuadro de construcción Año 1
Tabla II.9.-	Cuadro de construcción Año 2
Tabla II.10.-	Cuadro de construcción Año 3
Tabla II.11.-	Cuadro de construcción Año 4
Tabla II.12.-	Cuadro de construcción Año 5
Tabla II.13.-	Maquinaria a utilizar
Tabla II.14.-	Maquinaria a utilizar en el sitio de extracción de materiales pétreos
Tabla II.15.-	Volúmenes de extracción por estación anual
Tabla II.16.-	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.-	Interacción Componente-Entorno
Tabla IV.2.-	Ordenamiento Ecológicos Regionales
Tabla IV.3.-	Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)
Tabla IV.4.-	Microcuencas (SAGARPA)
Tabla IV.5.-	Acuíferos
Tabla IV.6.-	Climas
Tabla IV.7.-	Tipo de clima predominante en el área del proyecto
Tabla IV.8.-	Intemperismos severos (Huracanes y tormentas tropicales).
Tabla IV.9.-	Temperatura promedio de Culiacán.
Tabla IV.10.-	Evaporación promedio de Estación Sanalona II
Tabla IV.11.-	Precipitación promedio anual
Tabla IV.12.-	Regiones hidrológicas
Tabla IV.13.-	Vegetación representativo en el margen del río San Lorenzo
Tabla IV.14.-	Mamíferos registrados en el área del proyecto
Tabla IV.15.-	Aves registrados en el área del proyecto
Tabla IV.16.-	Reptiles registrados en el área del proyecto
Tabla IV.17.-	Especies de veces de la zona

Tabla IV.18.-	Ventajas y desventajas del proyecto sobre el paisaje de la zona.
Tabla IV.19.-	Datos generales del municipio de Culiacán
Tabla IV.20.-	Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010
Tabla IV.21.-	Resumen municipal (Culiacán)
Tabla IV.22.-	Inventario del diagnóstico ambiental

CAPITULO V

Tabla V.1.-	Indicadores de impacto (Factores)
Tabla V.2.-	Parámetros de medida de los impactos
Tabla V.3.-	Matriz de impacto ambiental de los impactos identificados en el proyecto
Tabla V.4.-	Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de preparación del sitio
Tabla V.5.-	Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de preparación del sitio
Tabla V.6.-	Número de impactos por actividad a realizar durante la etapa de operación y mantenimiento
Tabla V.7.-	Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de operación y mantenimiento
Tabla V.8.-	Lista de chequeo de impactos ambientales previstos en la etapa de abandono
Tabla V.9.-	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 (traslado de maquinaria)
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 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	INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DEL PROYECTO
ANEXO 11	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

“BANCO DE MATERIALES RÍO SAN LORENZO A LA ALTURA DE LA COMUNIDAD DE LA LOMA”

I.1.2. Ubicación del proyecto

El presente proyecto se pretende desarrollar en el municipio de Culiacán en el estado de Sinaloa, concretamente en las inmediaciones de La Loma de Redo de la sindicatura de Quilá.

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.2. se presenta el plano de localización del predio, siendo el poblado de La Loma 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 de Culiacán por la carretera México 15 hacia el sur, llegando hasta el entronque con la carretera que lleva a la sindicatura de Quilá, 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).

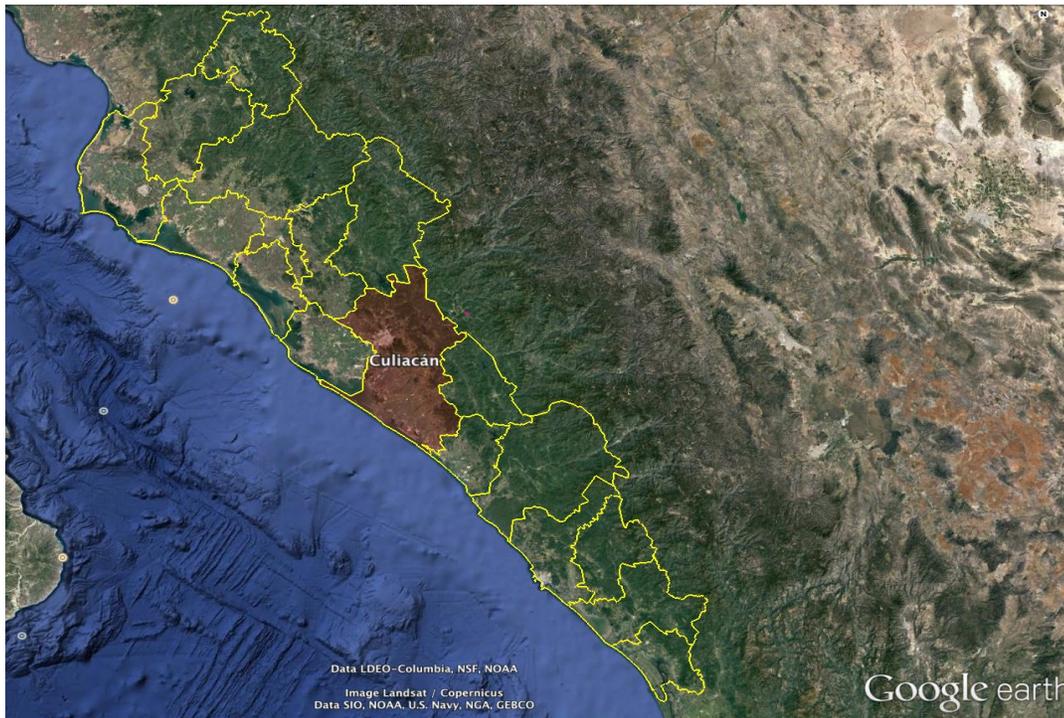


Figura I.1.- Ubicación del municipio de Culiacán.

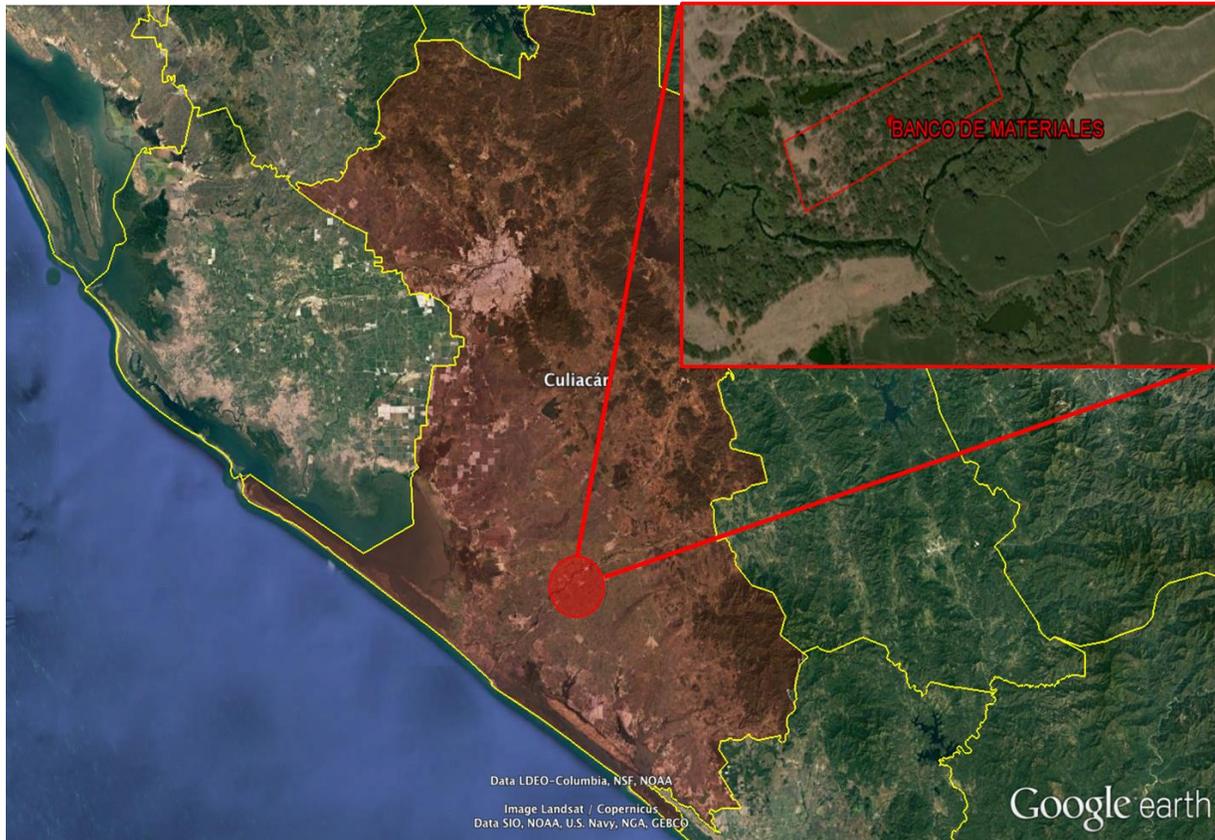


Figura 1.2.- Localización del Predio

Para fundamentar lo mencionado en párrafos anteriores la ubicación del polígono del proyecto se sitúa de acuerdo a lo establecido al Oficio NO. BOO.808.08.1.-0315, de la Dirección Técnica de la Comisión Nacional del Agua - Organismo de Cuenca Pacifico Norte.

Los datos de identificación de los planos son:

- Proyecto: Proyecto de extracción de materiales pétreos.
- Ubicación: En el cauce del río San Lorenzo, municipio de Culiacán, Sinaloa. Vol. Amparado 245,162.15 m³.
- Coordenadas:
Polígono: X= 271.737.908; Y= 2'699,951.810 (Inicio Eje longitudinal)
X= 271.273.455; Y= 2'699,757.451 (Final Eje longitudinal)

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto comprende 5 años. Las cuales incluyen las etapas de preparación, operación, mantenimiento y abandono.

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

Tabla I.1.- Datos generales del Promovente o su representante legal

PROMOVENTE DE LA PRESENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
CURP	Registro Federal de Causantes.	Nombre del representante legal	Dirección para notificaciones
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Ver comprobante de domicilio en anexo I.

[REDACTED]

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

Tabla I.2.- Datos generales del responsable del estudio y responsable técnico

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
Nombre o razón social	Registro Federal de Causantes	Cedula Profesional	Dirección del responsable técnico del estudio.
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto del Banco de materiales río San Lorenzo, consiste en la extracción de materiales en greña que se forman en depósitos por el arrastre del cauce del río San Lorenzo año con año, a 1000 m del poblado de La Loma, Sindicatura de Quila en el municipio de Culiacán, 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.

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 San Lorenzo, (ver planos anexados), a 40 kilómetros aproximadamente al norte de la Ciudad de Culiacán, Estado de Sinaloa.

El volumen de extracción del banco de materiales pétreos es de 245,162.15 m³, el banco tiene un área de extracción de 65,857.847 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

POLÍGONO	VOLÚMENES POR AÑO	
	VOLUMEN DE CORTE (m ³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m ³)
Año 1	49,004.24	00.00
Año 2	49,023.78	00.00
Año 3	49,138.05	00.00
Año 4	48,957.45	168.62
Año 5	49,038.63	00.00
TOTAL	245,162.15	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.

Las actividades de extracción se proyectan realizar los 12 meses al año por el tiempo que dure el proyecto, 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 la temporadas de lluvias estacionales, los ríos 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

El presente estudio se elaborara con la finalidad de determinar la factibilidad ambiental denominado “BANCO DE MATERIALES RÍO SAN LORENZO A LA ALTURA DE LA COMUNIDAD DE LA LOMA”, proyecto promovido por el Sr. Florentino Amaya García; teniendo como justificación la venta de estos materiales para la construcción a personas de carácter físicas o morales que los requieran.

El promovente presentará éste 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 San Lorenzo.

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 la Ley Nacional de Aguas y su reglamento, al solicitar la concesión correspondiente.

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

El sitio de explotación se ubicara dentro del cauce del río San Lorenzo, colindante al poblado de La Loma, municipio de Culiacán, Sinaloa. Para una mejor ubicación se anexan los planos del levantamiento topográfico y secciones transversales del proyecto.

Sus coordenadas geográficas extremas son:

Centroide

Lat.=24°23'43.20"N

Long.=107°15'.11.10"O

Áreas colindantes al proyecto:

Norte: Cuenca del río San Lorenzo.

Sur: Áreas de cultivo y zona de vegetación.

Oeste: Cuenca del río y zona de vegetación.

Este: Cuenca del río y Carretera Culiacán – Mazatlán (Puente San Lorenzo). En el apartado de anexo se presenta el plano de colindancias del proyecto.

a) Plano topográfico del proyecto

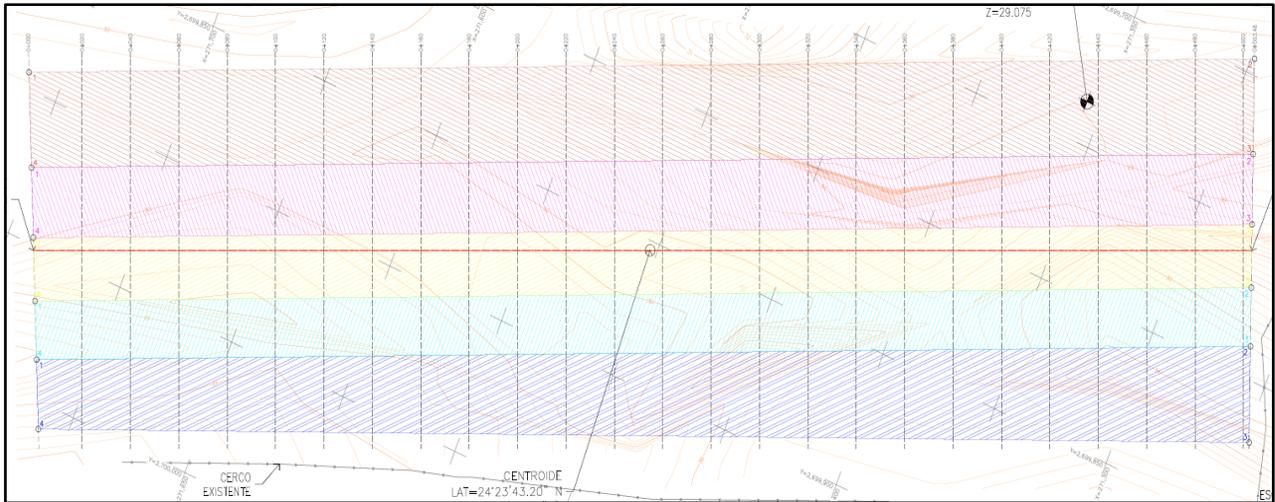


Figura II.1.- Plano topográfico del proyecto

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

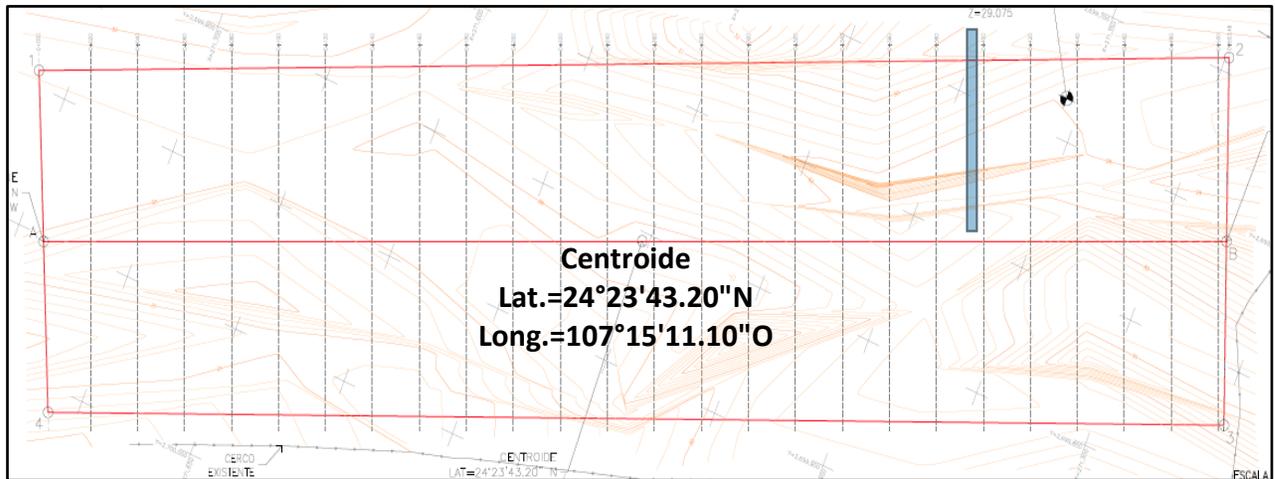


Figura II.2.- Secciones transversales

En el inciso II.1.5 se muestran las dimensiones del polígono 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 \$ 800,000.00

Tabla II.2.- Inversión total del proyecto

PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO	
Autorizaciones federales	\$100,000.00
Extracción de material (Vehículos y maquina)	\$3,000,000.00
Total	\$3,100,000.00

II.1.5. Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio

El volumen de extracción del banco de materiales pétreos es de 245,162.15 m³, el banco tiene un área de extracción de 65,857.847 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.3.- Construcción eje de proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	X	Y
EST	PV				COORDENADAS	
1-2		S 66°45'14.39" W	506.514	1	271,763.995	2,699,894.407
2-3		N 21°46'21.84" W	135.582	2	271,298.600	2,699,694.496
3-4		N 67°50'13.10" E	500.490	3	271,248.309	2,699,820.406
4-1		S 24°26'24.70" W	126.105	4	271,711.820	2,700,009.212
SUPERFICIES = 65,857.847 m²						

Tabla II.4.- Construcción de Proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	LATITUD	LONGITUD
EST	PV				Y	X
A-B		S 67°17'32.09" W	503.480	B	2,699,757.451	271,737.455
LONGITUD= 503.480 m						

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

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 San Lorenzo, se procederá de algunas especies arbóreas (ver plano del proyecto).

c) Superficies para obras permanentes

Para la operación del presente proyecto no se requiere de obras permanentes. Únicamente se aprovechara 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

El uso de suelo asignado es banco de materiales pétreos del río, no se tiene uso defino por los habitantes y ejidatarios de la zona, siendo como de paso de ganado, cultivo y algunos casos para el aprovechamiento de los materiales para realizar pequeñas obras domésticas.

Tabla II.5.- Uso del suelo del proyecto y sus colindancias

USO DE SUELO		
PUNTO	COLINDANCIAS	USOS DEL SUELO Y/O ACTIVIDAD EN UN RADIO DE 1 KILOMETRO
NORTE	Terrenos con vegetación riparia y de selva baja caducifolia, zona de cultivos y cuenca del río.	Agricultura/ forestal
SUR	Llanura de inundación ,vegetación de selva baja caducifolia y zona de cultivo.	Agricultura/ forestal
ESTE	Cauce federal del río San Lorenzo y terrenos con vegetación de selva baja caducifolia.	Extracción de materiales/ Agricultura/ Vegetación
OESTE	Cauce del río, vegetación secundaria, zona de cultivos y carretera México 15 (Culiacán - Mazatlán	Agricultura/vegetación/ vías de comunicación

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

Debido a que los materiales a extraer presentan humedad no se requerida el usos de agua, cabe mencionar que de acuerdo a las características del proyecto y de la parte operativa del mismo, no se tendrá consumo de agua para procesar el material.

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

No se requiere de servicios de agua ni electricidad ya que se utilizara maquinaria para la extracción a cielo abierto y transporte de material pétreo para su comercialización directa. Las zonas colindantes al proyecto (polígono de extracción) no se encuentran urbanizadas, solamente cuenta con accesos viales de terracerías.

En las colindancias del sitio del proyecto se encuentran poblados como, Oso, Oso Viejo, El Melón, El Navito, El Camalote, Estación Obispo, Jacola, El Higueral, Corazón Tierra y Libertad, Sánchez Celis, San Diego, Las Piedritas y Santa Rosa, por mencionar algunos, en ellos se cuenta con agua potable, energía eléctrica, transporte, drenaje y servicio telefónico (En anexos se presentan los poblados cercanos al proyecto).

Para la operación del proyecto solo se requiere de caminos de acceso y circulación, los cuales ya se encuentran existentes, solo se les dará mantenimiento periódico para no causar accidentes, ni emisión de partículas de polvo.



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

Como se puede observar el proyecto se encuentra en un área de características rurales, encontrándose fuera de áreas de importancia ecológica.

En la figura II.4, se muestra la vía de acceso al proyecto; el cual se toma como punto de partida la ciudad de Culiacán con dirección al sur, teniendo como vías de acceso la carretera libre Sin 20 y la carretera Culiacán - Mazatlán.



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

Las principales vías de comunicación se constituyen por la carretera Federal No.15 y la autopista Benito Juárez, que comunican hacia el norte y sur con otras ciudades de mayor y menor importancia (vías de acceso en el apartado de anexos).

Existen otras carreteras estatales pavimentadas, así como caminos secundarios que en forma local, se encuentran conectados con las vías antes mencionadas, que comunican con la ciudad de Culiacán, capital del estado de Sinaloa, El Dorado y Quila, así como con otros poblados y rancherías circunvecinas para llegar al sitio del proyecto para la extracción de materiales pétreos.

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 cauce del río San Lorenzo; no se realizara tala de árboles en las zonas colindantes y en el área del proyecto, ya que como se menciona solo se removerá vegetación secundaria y se la recolectará de este material, 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.

El proyecto se llevará a cabo en un plazo de 5 años, tiempo durante el cual se efectuara las siguientes actividades:

Etapa 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 realizara el mantenimiento de caminos de 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 retirada 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 San Lorenzo.

- A) Limpieza del sitio.- Se realizara por medios manuales y mecánicos en el áreas del proyecto como se marca en los planos, la basura existente será recolectara 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 transectos arbóreas que se encuentran dentro del cauce del río.

Estas acciones (limpieza y desmante) se realizaran de manera coordinada durante la extracción de los materiales pétreos; esto conforme a las secciones establecidas (ver plano) durante vida útil del proyecto el cual comprende 5 años. Para llevar a cabo el despalme del predio se pretende un variable no determinada ya que la vegetación a despalar se ubica por diferentes zonas del sitio siendo la especie más común a retirar el Guamúchil los cuales algunos ya están algo perturbados o semisecos y que manifiestan una altura de 1.5 m, a 9.5 m, aproximadamente, también se pretenden retirar álamos los cuales están en malas condiciones ya que algunos están semisecos y otros se manifiestan semiderrumdos por la crecientes del propio río o por los habitantes de la zona ya que al parecer estos son aprovechados para el uso de leña. Así como especies arbustivas y de matorral (ver anexo fotográfico).

Tabla II.6.- 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 toxico (El manejo de estos residuos se realizarán con base a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento, en materia de residuos peligros).

Etapa II.- Operación y mantenimiento:

Para el presente proyecto no se consideran las instalaciones de edificaciones o infraestructura de apoyo, solo la adecuación de los caminos existentes en el 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.

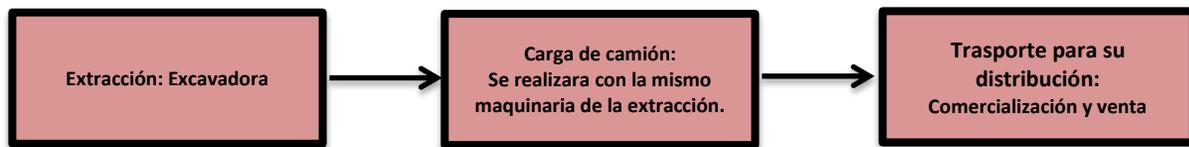
Para el área de explotación como ya se ha mencionado solo será necesario el acondicionamiento de los caminos existentes actividad que se realizará al comienzo de cada temporada (5 años) de actividad de extracción del banco de material pétreos.

A) Extracción del material pétreo:

El proyecto tiene como objetivo la extracción de 245,162.15 m³ de materiales pétreos (arena, grava, gravilla y gravón) el banco tiene un área de 65,857.847 m², en el cauce del río. De la siguientes 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 temporadas 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 enviara 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 San Lorenzo, se realizaran en un periodo operativo de 12 meses antes y después de la temporada de lluvias, teniendo como tiempo de concesión 5 años.

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 usan también para realizar la carga directa a los camiones de volteo.

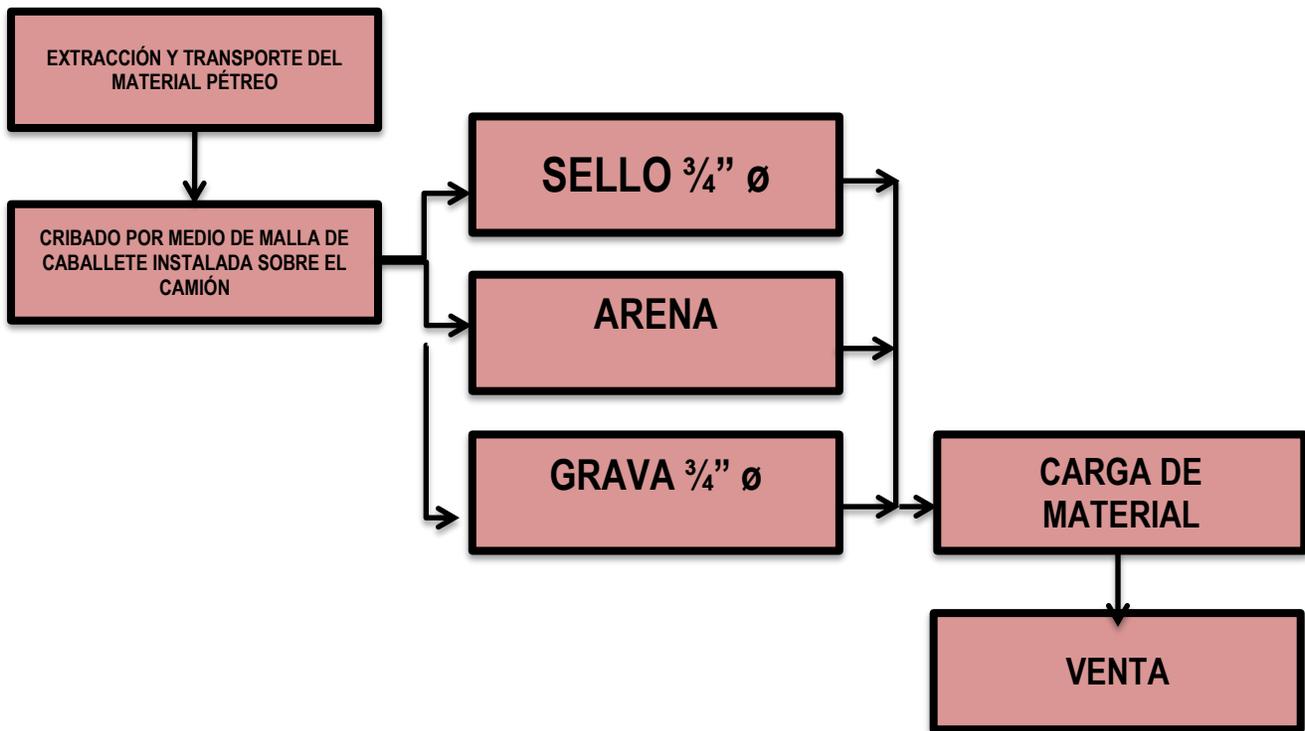
Para la explotación del material pétreo se realiza una excavación profunda máxima de 1.5 m de acuerdo con el estudio topográfico en donde se indica volumetría a extraer así como el límite permitido de excavación, la superficie total de explotación es de 65,857.847 m² esto es un solo banco en el cauce 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 San Lorenzo.

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 (5 años, autorizados por la CONAGUA).

Tabla II.7.- 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 tres camiones diarios durante los días hábiles del cada mes, como no se tendrá una 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 5 años que dure el proyecto. A continuación se presentan tablas donde se determina las áreas a explotar por año.

Tabla II.8.- Cuadro de construcción Año 1

VOLUMENES DE EXTRACCION AÑO 1							
ESTACION	DISTANCIA	AREA CORTE	AREA TERRAPLEN	VOLUMEN CORTE	VOLUMEN TERRAPLEN	VOL. ACUM. CORTE	VOLUMEN ACUM. TERRAPLEN
0+000.00	0.00	101.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	20.00	104.50	0.00	2059.79	0.00	2059.79	0.00
0+040.00	20.00	107.01	0.00	2115.17	0.00	4174.96	0.00
0+060.00	20.00	108.43	0.00	2154.40	0.00	6329.36	0.00
0+080.00	20.00	109.75	0.00	2181.72	0.00	8511.08	0.00
0+100.00	20.00	108.05	0.00	2177.97	0.00	10689.05	0.00
0+120.00	20.00	104.33	0.00	2123.78	0.00	12812.83	0.00
0+140.00	20.00	98.71	0.00	2030.37	0.00	14843.20	0.00
0+160.00	20.00	93.83	0.00	1925.39	0.00	16768.59	0.00
0+180.00	20.00	91.33	0.00	1851.60	0.00	18620.19	0.00
0+200.00	20.00	90.56	0.00	1818.92	0.00	20439.11	0.00
0+220.00	20.00	94.75	0.00	1853.14	0.00	22292.25	0.00
0+240.00	20.00	98.72	0.00	1934.69	0.00	24226.94	0.00
0+260.00	20.00	101.45	0.00	2001.68	0.00	26228.62	0.00
0+280.00	20.00	101.74	0.00	2031.88	0.00	28260.50	0.00
0+300.00	20.00	97.41	0.00	1991.43	0.00	30251.93	0.00
0+320.00	20.00	89.77	0.00	1871.78	0.00	32123.71	0.00
0+340.00	20.00	88.25	0.00	1780.18	0.00	33903.89	0.00
0+360.00	20.00	92.96	0.00	1812.04	0.00	35715.93	0.00
0+380.00	20.00	92.58	0.00	1855.40	0.00	37571.33	0.00
0+400.00	20.00	88.92	0.00	1815.05	0.00	39386.38	0.00
0+420.00	20.00	93.22	0.00	1821.41	0.00	41207.79	0.00
0+440.00	20.00	107.41	0.00	2006.29	0.00	43214.08	0.00
0+460.00	20.00	99.47	0.00	2068.76	0.00	45282.84	0.00
0+480.00	20.00	86.30	0.00	1857.68	0.00	47140.52	0.00
0+500.00	20.00	74.48	0.00	1607.80	0.00	48748.32	0.00
0+503.48	3.48	72.61	0.00	255.92	0.00	49004.24	0.00

Tabla II.9.- Cuadro de construcción Año 2

VOLUMENES DE EXTRACCION AÑO 2							
ESTACION	DISTANCIA	AREA CORTE	AREA TERRAPLEN	VOLUMEN CORTE	VOLUMEN TERRAPLEN	VOL. ACUM. CORTE	VOLUMEN ACUM. TERRAPLEN
0+000.00	0.00	96.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	20.00	97.81	0.00	1939.86	0.00	1939.86	0.00
0+040.00	20.00	100.91	0.00	1987.25	0.00	3927.11	0.00
0+060.00	20.00	104.71	0.00	2056.23	0.00	5983.34	0.00
0+080.00	20.00	107.97	0.00	2126.79	0.00	8110.13	0.00
0+100.00	20.00	105.45	0.00	2134.18	0.00	10244.31	0.00
0+120.00	20.00	101.80	0.00	2072.47	0.00	12316.78	0.00
0+140.00	20.00	102.35	0.00	2041.46	0.00	14358.24	0.00
0+160.00	20.00	103.18	0.00	2055.32	0.00	16413.56	0.00
0+180.00	20.00	103.53	0.00	2067.10	0.00	18480.66	0.00
0+200.00	20.00	105.63	0.00	2091.59	0.00	20572.25	0.00
0+220.00	20.00	104.03	0.00	2096.66	0.00	22668.91	0.00
0+240.00	20.00	101.27	0.00	2053.07	0.00	24721.98	0.00
0+260.00	20.00	97.51	0.00	1987.87	0.00	26709.85	0.00
0+280.00	20.00	93.60	0.00	1911.10	0.00	28620.95	0.00
0+300.00	20.00	90.22	0.00	1838.13	0.00	30459.08	0.00
0+320.00	20.00	90.81	0.00	1810.21	0.00	32269.29	0.00
0+340.00	20.00	91.85	0.00	1826.54	0.00	34095.83	0.00
0+360.00	20.00	94.43	0.00	1862.77	0.00	35958.60	0.00
0+380.00	20.00	91.98	0.00	1864.09	0.00	37822.69	0.00
0+400.00	20.00	91.43	0.00	1834.12	0.00	39656.81	0.00
0+420.00	20.00	90.58	0.00	1820.08	0.00	41476.89	0.00
0+440.00	20.00	89.37	0.00	1799.50	0.00	43276.39	0.00
0+460.00	20.00	89.69	0.00	1790.63	0.00	45067.02	0.00
0+480.00	20.00	90.58	0.00	1802.74	0.00	46869.76	0.00
0+500.00	20.00	92.49	0.00	1830.74	0.00	48700.50	0.00
0+503.48	3.48	93.31	0.00	323.28	0.00	49023.78	0.00

Tabla II.10.- Cuadro de construcción Año 3

VOLUMENES DE EXTRACCION AÑO 3							
ESTACION	DISTANCIA	AREA CORTE	AREA TERRAPLEN	VOLUMEN CORTE	VOLUMEN TERRAPLEN	VOL. ACUM. CORTE	VOLUMEN ACUM. TERRAPLEN
0+000.00	0.00	116.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	20.00	113.12	0.00	2297.38	0.00	2297.38	0.00
0+040.00	20.00	109.37	0.00	2224.82	0.00	4522.20	0.00
0+060.00	20.00	106.70	0.00	2160.71	0.00	6682.91	0.00
0+080.00	20.00	105.07	0.00	2117.69	0.00	8800.60	0.00
0+100.00	20.00	104.44	0.00	2095.00	0.00	10895.60	0.00
0+120.00	20.00	102.80	0.00	2072.34	0.00	12967.94	0.00
0+140.00	20.00	99.57	0.00	2023.68	0.00	14991.62	0.00
0+160.00	20.00	96.58	0.00	1961.50	0.00	16953.12	0.00
0+180.00	20.00	88.23	0.00	1848.15	0.00	18801.27	0.00
0+200.00	20.00	82.53	0.00	1707.63	0.00	20508.90	0.00
0+220.00	20.00	81.46	0.00	1639.92	0.00	22148.82	0.00
0+240.00	20.00	84.04	0.00	1655.02	0.00	23803.84	0.00
0+260.00	20.00	89.63	0.00	1736.69	0.00	25540.53	0.00
0+280.00	20.00	96.59	0.00	1862.15	0.00	27402.68	0.00
0+300.00	20.00	102.27	0.00	1988.51	0.00	29391.19	0.00
0+320.00	20.00	97.77	0.00	2000.38	0.00	31391.57	0.00
0+340.00	20.00	89.66	0.00	1874.29	0.00	33265.86	0.00
0+360.00	20.00	81.25	0.00	1709.06	0.00	34974.92	0.00
0+380.00	20.00	80.45	0.00	1616.95	0.00	36591.87	0.00
0+400.00	20.00	90.34	0.00	1707.89	0.00	38299.76	0.00
0+420.00	20.00	101.34	0.00	1916.84	0.00	40216.60	0.00
0+440.00	20.00	111.98	0.00	2133.19	0.00	42349.79	0.00
0+460.00	20.00	111.99	0.00	2239.71	0.00	44589.50	0.00
0+480.00	20.00	106.49	0.00	2184.83	0.00	46774.33	0.00
0+500.00	20.00	96.62	0.00	2031.09	0.00	48805.42	0.00
0+503.48	3.48	94.55	0.00	332.63	0.00	49138.05	0.00

Tabla II.11.- Cuadro de construcción Año 4

VOLUMENES DE EXTRACCION AÑO 4							
ESTACION	DISTANCIA	AREA CORTE	AREA TERRAPLEN	VOLUMEN CORTE	VOLUMEN TERRAPLEN	VOL. ACUM. CORTE	VOLUMEN ACUM. TERRAPLEN
0+000.00	0.00	100.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	20.00	100.40	0.00	2008.36	0.00	2008.36	0.00
0+040.00	20.00	100.01	0.00	2004.13	0.00	4012.49	0.00
0+060.00	20.00	99.22	0.00	1992.35	0.00	6004.84	0.00
0+080.00	20.00	98.65	0.00	1978.77	0.00	7983.61	0.00
0+100.00	20.00	99.76	0.00	1984.09	0.00	9967.70	0.00
0+120.00	20.00	101.95	0.00	2017.04	0.00	11984.74	0.00
0+140.00	20.00	104.61	0.00	2065.55	0.00	14050.29	0.00
0+160.00	20.00	107.89	0.00	2124.98	0.04	16175.27	0.04
0+180.00	20.00	105.69	0.00	2135.86	0.04	18311.13	0.08
0+200.00	20.00	102.77	0.00	2084.67	0.00	20395.80	0.08
0+220.00	20.00	100.53	0.00	2032.98	0.00	22428.78	0.08
0+240.00	20.00	96.52	0.00	1970.40	0.00	24399.18	0.08
0+260.00	20.00	92.74	0.00	1892.50	0.00	26291.68	0.08
0+280.00	20.00	66.94	3.97	1596.76	39.72	27888.44	39.80
0+300.00	20.00	65.70	2.78	1326.39	67.56	29214.83	107.36
0+320.00	20.00	73.54	1.67	1392.37	44.55	30607.20	151.91
0+340.00	20.00	108.11	0.00	1816.53	16.71	32423.73	168.62
0+360.00	20.00	109.69	0.00	2178.01	0.00	34601.74	168.62
0+380.00	20.00	102.18	0.00	2118.66	0.00	36720.40	168.62
0+400.00	20.00	97.17	0.00	1993.48	0.00	38713.88	168.62
0+420.00	20.00	94.90	0.00	1920.64	0.00	40634.52	168.62
0+440.00	20.00	94.65	0.00	1895.40	0.00	42529.92	168.62
0+460.00	20.00	99.38	0.00	1940.27	0.00	44470.19	168.62
0+480.00	20.00	102.85	0.00	2022.31	0.00	46492.50	168.62
0+500.00	20.00	106.57	0.00	2094.21	0.00	48586.71	168.62
0+503.48	3.48	106.50	0.00	370.74	0.00	48957.45	168.62

Tabla II.12.- Cuadro de construcción Año 5

VOLUMENES DE EXTRACCION AÑO 5							
ESTACION	DISTANCIA	AREA CORTE	AREA TERRAPLEN	VOLUMEN CORTE	VOLUMEN TERRAPLEN	VOL. ACUM. CORTE	VOLUMEN ACUM. TERRAPLEN
0+000.00	0.00	92.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	20.00	91.29	0.00	1834.55	0.00	1834.55	0.00
0+040.00	20.00	91.34	0.00	1826.27	0.00	3660.82	0.00
0+060.00	20.00	91.88	0.00	1832.17	0.00	5492.99	0.00
0+080.00	20.00	91.89	0.00	1837.71	0.00	7330.70	0.00
0+100.00	20.00	92.91	0.00	1847.96	0.00	9178.66	0.00
0+120.00	20.00	100.82	0.00	1937.26	0.00	11115.92	0.00
0+140.00	20.00	76.77	0.00	1775.86	0.00	12891.78	0.00
0+160.00	20.00	78.63	0.00	1553.98	0.00	14445.76	0.00
0+180.00	20.00	71.97	0.00	1506.05	0.00	15951.81	0.00
0+200.00	20.00	86.72	0.00	1586.88	0.00	17538.69	0.00
0+220.00	20.00	77.38	0.00	1641.00	0.00	19179.69	0.00
0+240.00	20.00	81.03	0.00	1584.13	0.00	20763.82	0.00
0+260.00	20.00	93.62	0.00	1746.53	0.00	22510.35	0.00
0+280.00	20.00	106.72	0.00	2003.44	0.00	24513.79	0.00
0+300.00	20.00	107.00	0.00	2137.16	0.00	26650.95	0.00
0+320.00	20.00	94.95	0.00	2019.44	0.00	28670.39	0.00
0+340.00	20.00	89.19	0.00	1841.33	0.00	30511.72	0.00
0+360.00	20.00	87.64	0.00	1768.20	0.00	32279.92	0.00
0+380.00	20.00	88.96	0.00	1765.97	0.00	34045.89	0.00
0+400.00	20.00	98.97	0.00	1879.35	0.00	35925.24	0.00
0+420.00	20.00	112.02	0.00	2109.96	0.00	38035.20	0.00
0+440.00	20.00	127.63	0.00	2396.53	0.00	40431.73	0.00
0+460.00	20.00	138.52	0.00	2661.47	0.00	43093.20	0.00
0+480.00	20.00	146.87	0.00	2853.82	0.00	45947.02	0.00
0+500.00	20.00	120.54	0.00	2674.07	0.00	48621.09	0.00
0+503.48	3.48	119.43	0.00	417.54	0.00	49038.63	0.00

B) Acarreo o traslado de material pétreo:

El transporte del material pétreo a los sitios de uso final se realizarán a través de camiones de volteo propiedad del Promoviente o de su agremiados, se incluye también la posibilidad de que el cliente o empresa interesada vaya hasta el sitio por el material a comercializar.

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 resguardara en sitios alejados del cauce del río.

Tabla II.13.- 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 San Lorenzo, sujeta a la concesión de la CONAGUA. Dicho proyecto tiene como objetivo la extracción de 245,162.15 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.14.- 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 canales 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.15.- Volúmenes de extracción por estación anual

CONCENTRADO DE VOLUMENES POR ESTACION						
ESTACION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	SUMA
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	2059.79	1939.86	2297.38	2008.36	1834.55	10139.94
0+040.00	2115.17	1987.25	2224.82	2004.13	1826.27	10157.64
0+060.00	2154.40	2056.23	2160.71	1992.35	1832.17	10195.86
0+080.00	2181.72	2126.79	2117.69	1978.77	1837.71	10242.68
0+100.00	2177.97	2134.18	2095.00	1984.09	1847.96	10239.20
0+120.00	2123.78	2072.47	2072.34	2017.04	1937.26	10222.89
0+140.00	2030.37	2041.46	2023.68	2065.55	1775.86	9936.92
0+160.00	1925.39	2055.32	1961.50	2124.94	1553.98	9621.13
0+180.00	1851.60	2067.10	1848.15	2135.82	1506.05	9408.72
0+200.00	1818.92	2091.59	1707.63	2084.67	1586.88	9289.69
0+220.00	1853.14	2096.66	1639.92	2032.98	1641.00	9263.70
0+240.00	1934.69	2053.07	1655.02	1970.40	1584.13	9197.31
0+260.00	2001.68	1987.87	1736.69	1892.50	1746.53	9365.27
0+280.00	2031.88	1911.10	1862.15	1557.04	2003.44	9365.61
0+300.00	1991.43	1838.13	1988.51	1258.83	2137.16	9214.06
0+320.00	1871.78	1810.21	2000.38	1347.82	2019.44	9049.63
0+340.00	1780.18	1826.54	1874.29	1799.82	1841.33	9122.16
0+360.00	1812.04	1862.77	1709.06	2178.01	1768.20	9330.08
0+380.00	1855.40	1864.09	1616.95	2118.66	1765.97	9221.07
0+400.00	1815.05	1834.12	1707.89	1993.48	1879.35	9229.89
0+420.00	1821.41	1820.08	1916.84	1920.64	2109.96	9588.93
0+440.00	2006.29	1799.50	2133.19	1895.40	2396.53	10230.91
0+460.00	2068.76	1790.63	2239.71	1940.27	2661.47	10700.84
0+480.00	1857.68	1802.74	2184.83	2022.31	2853.82	10721.38
0+500.00	1607.80	1830.74	2031.09	2094.21	2674.07	10237.91
0+503.48	255.92	323.28	332.63	370.74	417.54	1700.12
	49004.24	49023.78	49138.05	48788.83	49038.63	244993.54

C) Mantenimiento

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 dispongan 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 5 años para realizar las actividades de extracción de los materiales pétreos, además conforme a la rentabilidad del área, se buscara la renovación de la autorizaciones, 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 5 años.

Tabla II.16.- Programa calendarizado de actividades del proyecto

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑS 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
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. Se considera dar mantenimiento y adecuación a los caminos existentes. 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 5 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

A continuación se menciona los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera entre otros 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 generara 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

Por las características del presente proyecto no se requiere de infraestructura especial para el manejo, almacenamiento y disposición de los residuos.

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

En el área de extracción de materiales pétreos, se recolectaran los residuos de tipo domestico que se generen y posteriormente se depositaran en contenedores con tapa para su disposición final al sitio de tiro autorizado.

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

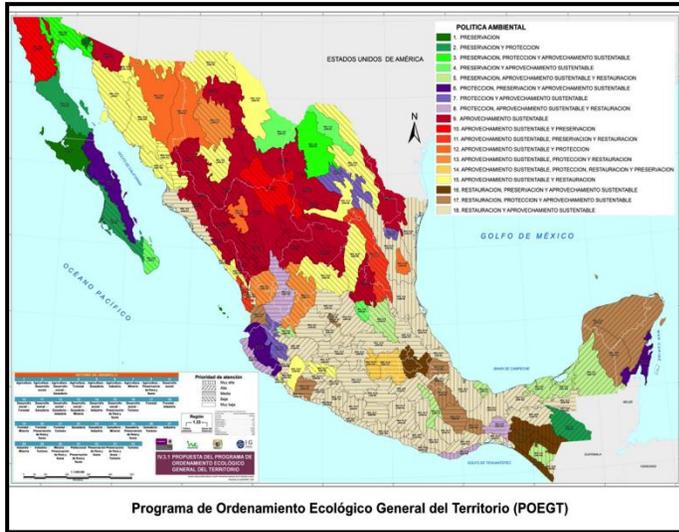


Figura III.1.- Ordenamiento ecológico

Regionalización Ecológica

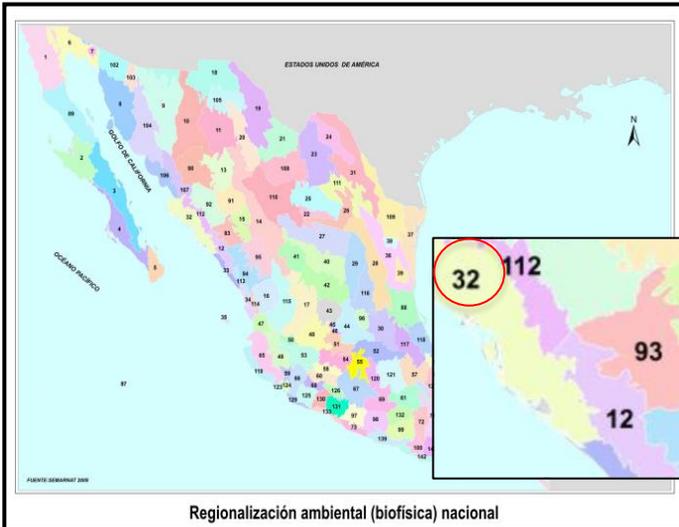


Figura III.2.- Regionalización Ecológica

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).

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 POEGT (SEMARNAT).



Figura III.3.- Mapa de restauración

De acuerdo al mapa, la política ambiental que abarca el área de estudio es representada como restauración y aprovechamiento sustentable.

El sitio del proyecto se encuentra de acuerdo al programa de ordenamiento ecológico en la división 16.3.2, Nivel medio de atención prioritaria, con orientación agrícola. (Ficha del técnica en la sección de anexos).

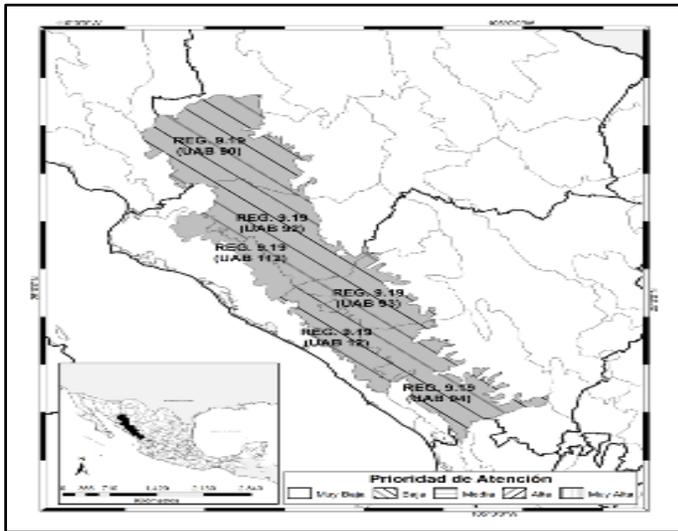


Figura III.4.- Región Ecológica

El proyecto NO SE encuentra dentro de una región de importancia encontrándose la más cercana la región ecológica 9.19, en la cual se encuentra la unidad ambiental biofísica 93. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Muy Bajo. No presenta superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 26.5. Muy alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en

la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. (Ficha técnica del PEOGT).



Figura III.5.- UAB 32.

El predio se encuentra cerca del área de estudio de acuerdo a la ficha técnicas son: Región 18.6, núm. de UAB 32.- Llanuras costeras y deltas de Sinaloa.

El proyecto es compatible con la UAB ya que está destinada a aprovechamiento sustentable y restauración, ya que entra en las tres estrategias sectoriales:

- 1.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
- 2.- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
- 3.- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

REGIONES PRIORITARIAS DE MÉXICO

Regiones terrestres prioritarias de México

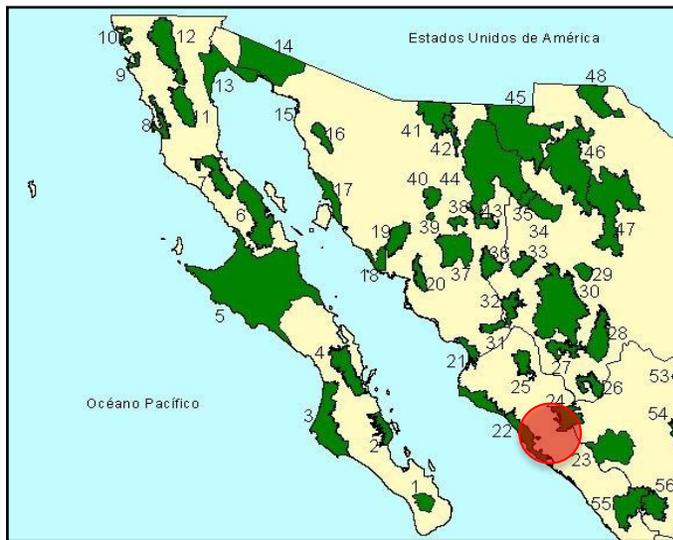


Figura III.6.- Regiones Terrestres.
este se encuentra en áreas de vocación agrícola cercana de comunidades rurales.

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

Vinculación con el proyecto: el proyecto se encuentra fuera de la zona de influencias, ya que

Áreas de importancia para la conservación de aves

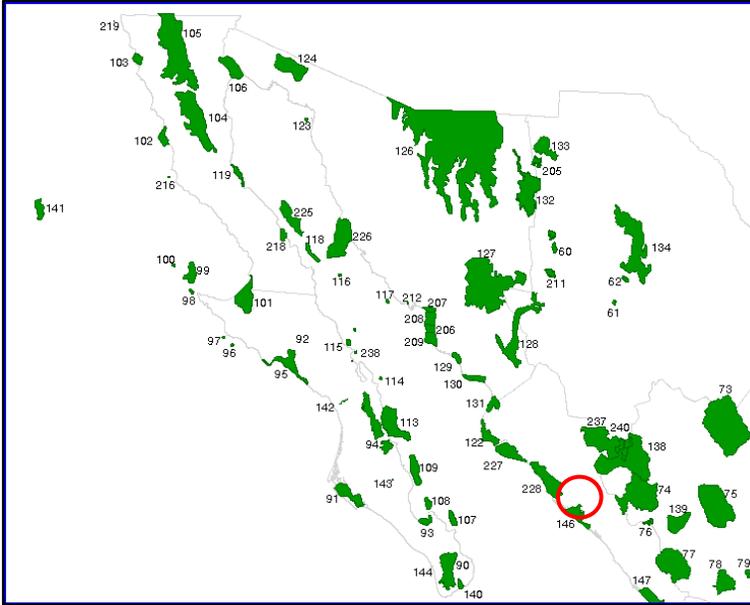


Figura III.7.- Área para la conservación de aves.

Examinando la información que aporta la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se localiza dentro de ninguna área de importancias para el área de conservación de las aves, la más cercana es el área de Ensenada de Pabellones (146). 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 de influencias, ya que este se encuentra en áreas de vocación agrícola.

Regiones marinas prioritarias



Figura III.8.- 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. 19 Laguna de Chiricahueto, misma que no tiene ningún 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

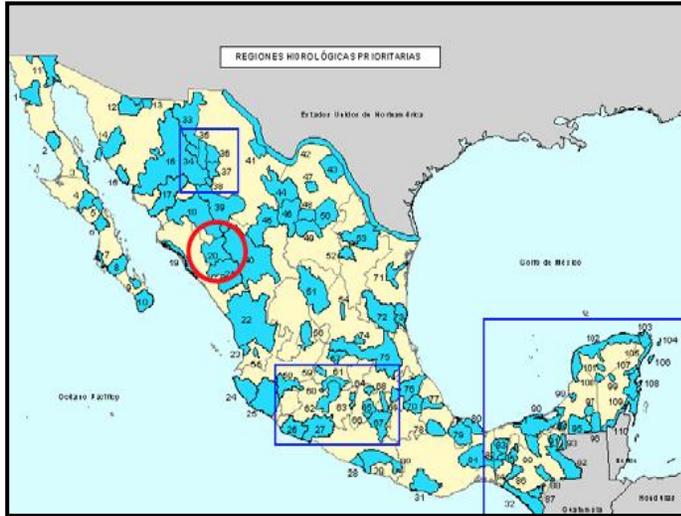


Figura III.9.- Regiones Hidrológicas Prioritarias

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 al proyecto es la 21. CUENCA ALTA DEL RÍO SAN LORENZO - MINAS DE PIAXTLA.

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 Culiacán 2017-2018**

Estrategias y líneas de acción

Estrategia 1.1

Promover el ordenamiento del territorio municipal.

Líneas de acción

- ✓ Administrar racionalmente el uso y la ocupación del suelo.
- ✓ Elevar la densidad del espacio urbano.
- ✓ Controlar el crecimiento de la mancha urbana.
- ✓ Promover el incremento de las reservas territoriales para el desarrollo urbano.
- ✓ Continuar con la recuperación del Centro Histórico de la ciudad de Culiacán.
- ✓ Evitar construcciones fuera de normatividad.

Estrategia 1.2

Fortalecer la planeación urbana.

Líneas de acción

- ✓ Consolidar las instancias municipales de planeación urbana.
- ✓ Actualizar los instrumentos de planeación urbana.
- ✓ Promover la participación ciudadana en los procesos de planeación urbana.
- ✓ Incorporar el enfoque metropolitano en la planeación del desarrollo urbano.

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

- **Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán**

La importancia de este Plan radica en que:

- ✓ Establece con claridad y transparencia los usos de suelo permitidos y los prohibidos en toda la ciudad y el área de futuro crecimiento.
- ✓ Señala la densidad permitida y las alturas máximas de las construcciones.
- ✓ Toda licencia de construcción deberá ser otorgada con base en este plan.
- ✓ Establece el perímetro urbano de la ciudad, es decir, el límite hasta el cual se llevarán servicios públicos y se permitirán construcciones.
- ✓ Hace más eficiente la inversión pública y privada.
- ✓ Es totalmente compatible con el Plan de Movilidad, es decir, con la planeación del transporte y las vialidades.

Vinculación: Se cumplirá con los instrumentos normativos que sean aplicables.

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

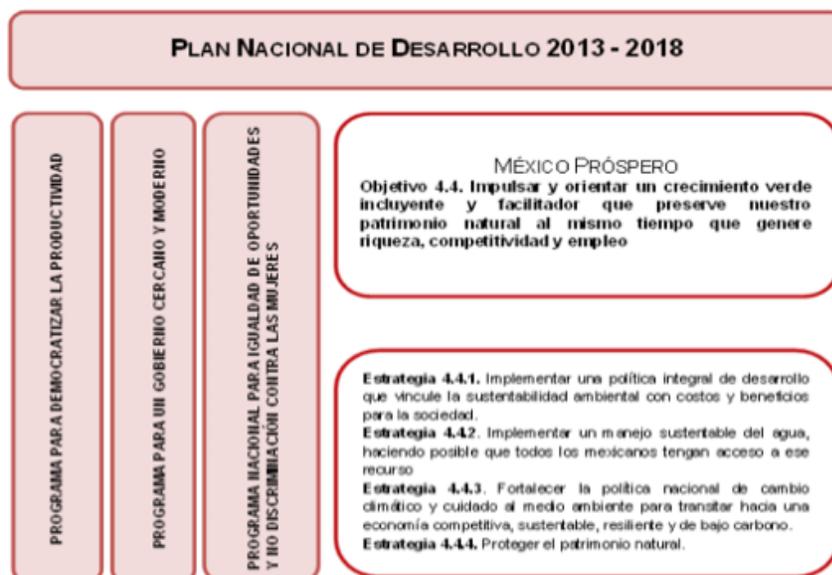
EJE ESTRATÉGICO III

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	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.

	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. Estrategia 4.4.3. Fortalecería política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y debajo carbono. Estrategia 4.4.4. Proteger el 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. Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso. Estrategia 4.4.3. Fortalecería política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y debajo carbono. Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.	Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.

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 a:

- 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 los mismos. 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 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</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>Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>	<p>agua.</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 estipulados 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>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, 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>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>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 solución de controversia, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.</p>	<p><i>El promovente somete de manera previa a la autorización ambiental competente su solicitud de evaluación y autorización previa del proyecto en 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></p>
<p>Ley Federal de Derechos</p>	<p>Se pagará el derecho de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al Gobierno Federal, conforme a las cuotas establecidas.</p>	<p><i>Con referencia a las características propias del propio proyecto, y los dispuesta en la normatividad ambiental aplicable el promovente realiza el pago de derecho de impacto ambiental, para la evaluación y dictaminación del proyecto.</i></p>

- **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	Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos.	<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.</i>
NOM-045-SEMARNAT-2006	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	
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	<i>La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</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>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-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>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-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas 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.</i>
		<i>La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</i>
		<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 sistema ambiental se encuentra en condiciones estables, de acuerdo a los recorridos de campo realizados, la zona de cuenca del río San Lorenzo (área del proyecto) se encuentra en condiciones estables, pero contiguos al área de estudio se han observado desarrollos de algunos cultivos agrícolas, 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.

Río San Lorenzo (Generalidades)

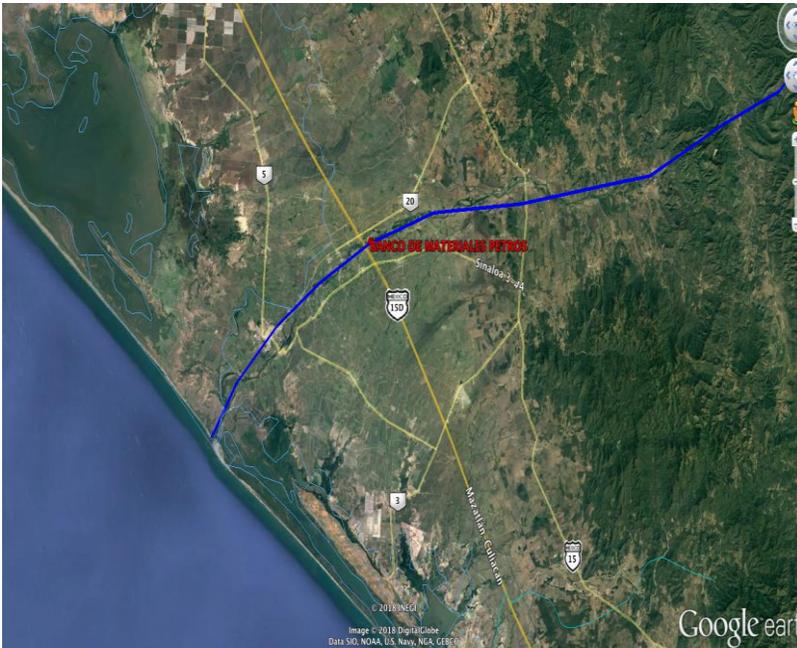
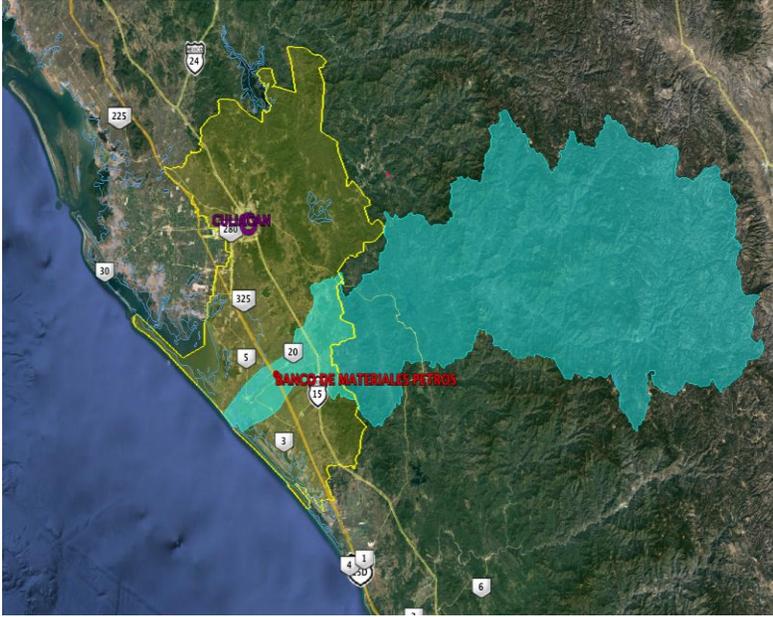


Figura IV.1.- Río San Lorenzo

Dentro del área que ocupa la unidad hidrogeológica del río San Lorenzo, se localiza el acuífero río San Lorenzo, el cual se ubica en la porción centro del estado de Sinaloa, ocupando la mayor parte de la zona de explotación la planicie costera y se localiza a una distancia de 60 km de la ciudad de Culiacán. El río San Lorenzo tiene una extensión de 14,287.23 km².

Ubicación del proyecto en la cuenca hidrológica



El río San Lorenzo es una de las corrientes principales del estado de Sinaloa, nace en la sierra madre occidental; la extensión aproximada de su cuenca es de unos 9000 km². Tiene un régimen de escurrimiento torrencial, con avenidas considerables (100-800 m³/s). Durante la temporada de lluvias y un caudal base reducido en el estiaje (2-5 m³/s). En esa fecha sus escurrimientos se aprovechaban para el riego de 29,000 has.

Figura IV.2.- Cuenca hidrológica.

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:

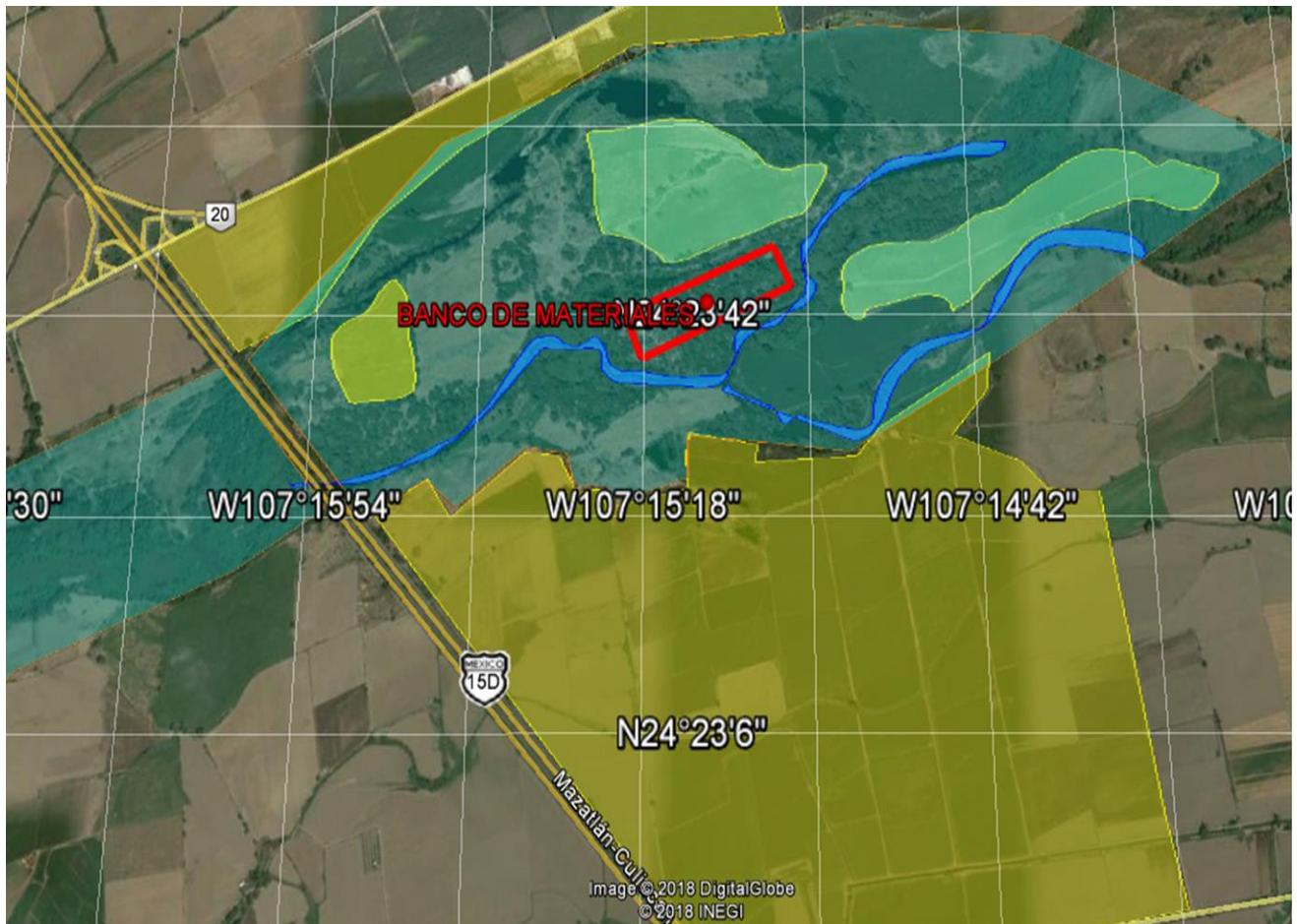


Figura IV.3.- Delimitación del sistema Ambiental “Microcuenca” de captación del río San Lorenzo.

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 5 años de la vigencia del proyecto de 65,857.847 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 en caminos que comunican con poblados cercanos. 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 afectadas por las actividades de preparación y operación del proyecto.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para la delimitación de los componentes del sistema ambiental, se consideró dos puntos:

- 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
- 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. 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 eliminará cubierta vegetal (arbórea, herbáceas y pequeños arbustos que crecen en el lecho 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 los 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 vegetación riparia, 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. 1.- 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 sólidos	Por el mal manejo de los residuos generados por los trabajadores.
		Residuos peligrosos	Por el manejo adecuado 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 sólidos	Por el mal manejo de los residuos generados por los trabajadores.
		Residuos peligrosos	Por el manejo adecuado 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 de río por el arrastre de los residuos que se pudieran generar.
	3. Poblado y cultivos	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 sólidos	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

	4. Zona de escurrimientos pluvial a la cuenca de captación		previo a las actividades del proyecto.
		Calidad agua	Por las características de la zona este componentes de encuentra alterado previo a las actividades del proyecto.
		Ruido	Dadas las características y ubicación de esta zona la ejecución el proyecto este componentes no se verá alterado.
		Emisiones	Dadas las características y ubicación de esta zona la ejecución el proyecto este componentes 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 componentes se encuentra alterado previo a las actividades del proyecto.
		Emisiones	
		Residuos solidos	
		Residuos peligrosos	
		Calidad suelo	
		Calidad agua	
Recursos hídricos	1. Polígono del Proyecto	Ruido	N/P
		Emisiones	N/P
		Residuos solidos	Por el manejo adecuado 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 adecuado 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.
	3. Poblado y cultivos	Ruido	N/P
		Emisiones	N/P
Residuos solidos			

		Residuos peligrosos	El inadecuado manejo de los sedimentos podría alterar la calidad del agua.
		Calidad suelo	
		Calidad agua	
	4. Zona de escurrimientos pluvial a la cuenca de captación	Ruido	Dadas las características y ubicación de esta zona la ejecución el proyecto este componentes no se verá alterado.
		Emisiones	
		Residuos solidos	
		Residuos peligrosos	
		Calidad suelo	
		Calidad agua	
	5. Zona de vegetación e inundación	Ruido	Por las características de la zona este componentes 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 arroja los siguientes elementos que inciden en el proyecto:

1.- Instrumentos jurídicos vinculados

Tabla IV.2.- Ordenamiento Ecológicos Regionales

18.6	Región Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores 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)
32	Llanuras Costeras y Deitas de Sinaloa	18	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Media	Agricultura - Industria	Ganadería	Desarrollo Social	CFE	1,966,343	Mayo-Yaqui	Inestable	Inestable	Inestable	Inestable a crítico	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20,	1704086.82073393 000	Banco de Materiales	OBRA	Banco de Materiales	3913890.90329098	3913890.903291		

2.- Importancia ambiental

Tabla IV.3.- Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)

ORA	OTA	Clave uso veg	Clave de fotointerpretación	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 (m2)
RA	TA	Agrícola-Pecuaria-Forestal	No aplicable	Agrícola	Agricultura de riego	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Ninguno	Annual	Ninguno	No aplicable	No	Agricultura de temporal	178841.13	Banco de Materiales	OBRA	Banco de Materiales	3913890.90329098	121314.451740955	

Tabla IV.4.- Microcuencas (SAGARPA)

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m ²)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m ²)
Río San Lorenzo	Bajo Fuerte - Culiacán - Elota 7	Guadalupe Victoria (El Atoron)	17392.47	Banco de Materiales	OBRA	Banco de Materiales	3913890.90329098	3913890.903291

Tabla IV.5.- 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)
2505	Río San Lorenzo	Acuífero con disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF	1/31/2003 12:00:00 AM	No	415840.42	Banco de Materiales	OBRA	Banco de Materiales	3913890.90329098	3913890.903291

Tabla IV.6.- 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 (m ²)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m ²)
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Cálido	Awo	189213.05	Banco de Materiales	OBRA	Banco de Materiales	135971.161163586	135971.16116359

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:**

El clima de la región de acuerdo con la clasificación modificada de Köppen (García, 1973), y la Carta Climatológica del Cuaderno Estadístico Municipal de Culiacán, Sinaloa, edición 2008 (INEGI), escala 1:1,000,000 se considera como tipo BS0(h') w, el clima tipo seco muy cálido y cálido ocupa aproximadamente el 37.24 % del territorio con un cociente p/t mayor a 22.9.

Tabla IV.7.- Tipo de clima predominante en el área del proyecto

TIPO DE CLIMA	
Tipo o subtipo	Símbolo
seco muy cálido y cálido	BS0 (h') w

Fuente: CGSNEGI, 1:1000 000

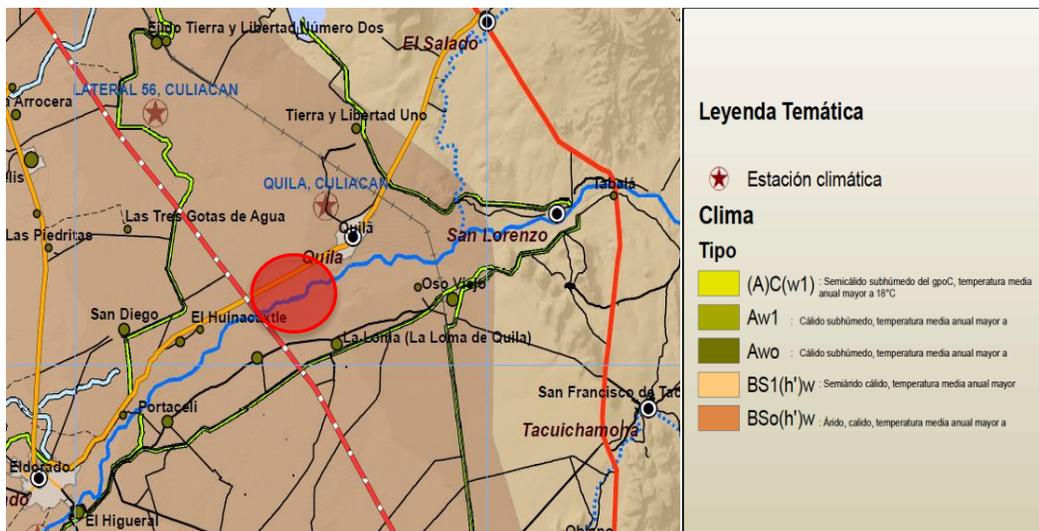


Figura IV.4.- Tipo de clima.

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

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.8. - 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

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, así como la del Huracán Manuel en septiembre de 2013.

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

La temperatura anual promedio es de 24.9°C, en la temporada de calor, que comprende el periodo de junio a octubre, se registran temperaturas entre 35°C y 42°C a la sombra, mientras que en la temporada de invierno (noviembre a marzo), el termómetro puede marcar temperaturas mínimas de hasta 2°C.

Tabla IV.9.- Temperatura promedio de Culiacán.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA		PERÍODO: 1951-2010											
ESTACIÓN: 00025015 CULIACÁN		LATITUD: 24°47'31" N.		LONGITUD: 107°23'53" W.		ALTURA: 60.0 MSNM.							
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÁXIMA													
Normal	27.8	28.9	30.5	32.8	34.9	35.9	35.5	34.8	34.4	34.2	31.5	28.2	32.5
Máxima mensual	36.7	38.5	33.8	37.3	38.5	39.3	39.2	37.7	38.0	37.0	34.2	32.4	
Año de máxima	1974	1974	1974	1994	1994	1994	1994	2002	1994	2008	2005	1981	
Máxima diaria	41.0	42.0	39.0	41.5	41.5	45.5	42.5	46.0	41.5	41.5	42.5	37.0	

Fecha máxima diaria	16/1974	23/1974	29/1967	17/1994	31/2003	11/2000	28/1994	11/1969	21/1982	02/1993	01/2005	01/1986	
Años con datos	50	50	50	50	50	50	50	50	49	49	50	50	
TEMPERATURA MEDIA													
Normal	19.4	20.1	21.3	23.6	26.4	29.5	29.8	29.3	29.0	27.5	23.5	20.2	25.0
Años con datos	48	50	50	50	50	50	50	50	49	49	50	50	
TEMPERATURA MÍNIMA													
Normal	10.9	11.3	12.1	14.5	18.0	23.2	24.1	23.8	23.6	20.7	15.6	12.2	17.5
Mínima mensual	6.7	7.3	8.3	10.4	13.9	19.1	22.0	22.6	21.8	16.9	11.4	9.1	
Año de mínima	1974	1964	1962	1969	1975	1969	1976	1976	1976	1970	1979	1973	
Mínima diaria	2.0	3.0	3.0	3.0	9.0	12.0	13.0	16.0	17.0	11.0	5.0	3.0	
Fecha mínima diaria	07/1971	17/1964	02/1964	04/1969	01/1964	05/1962	19/1974	27/1969	29/1989	31/1979	24/1979	30/1967	
Años con datos	48	50	50	50	50	50	50	50	50	49	50	50	

- **Evaporación (promedio mensual):**

Tabla IV.10.- Evaporación promedio de Estación Sanalona II

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA ESTACIÓN: 00025015 CULIACÁN										PERÍODO: 1951-2010			
LATITUD: 24°47'31" N.				LONGITUD: 107°23'53" W.				ALTURA: 60.0 MSNM.					
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
EVAPORACIÓN TOTAL													
Normal	98.6	122.1	186.4	225.7	268.2	246.9	183.2	168.1	144.7	139.8	109.2	87.2	1980.1
Años con datos	29	30	30	30	29	30	29	30	30	30	30	30	

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



Figura IV.5.- Velocidad del viento.

El diagrama de Culiacán muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad. Un ejemplo interesante es la meseta tibetana, donde el monzón crea vientos fuertes y regulares de Diciembre a Abril y vientos tranquilos de Junio a Octubre.

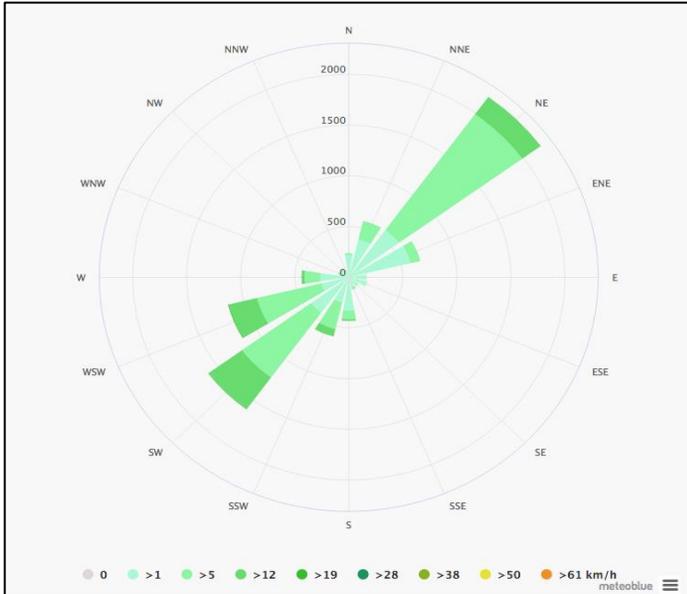


Figura IV.6.- Rosa de los vientos

Las unidades de velocidad del viento se pueden cambiar en las preferencias (arriba a la derecha).

La Rosa de los Vientos para Culiacán muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE). Cabo de Hornos, el punto de la Tierra más meridional de América del Sur, tiene un fuerte viento característico del Oeste, lo cual hace los cruces de Este a Oeste muy difícil, especialmente para los barcos de vela.

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

La temporada de lluvias coincide con la temporada de calor. La precipitación pluvial anual en promedio es de 600 mm. Estas se concentran en tres meses del año: julio, agosto y septiembre. Asimismo, imperan vientos que corren en dirección suroeste-noreste, cuya intensidad fluctúa entre 8 y 16 kilómetros por hora. El verano es propicio para la formación de perturbaciones climatológicas conocidas como tormentas tropicales, ciclones o huracanes. De igual forma en el invierno se presentan las equipatas, que son lluvias fuera de temporada.

Tabla IV.11.- Precipitación promedio anual

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA													
ESTACIÓN: 00025176 CULIACÁN (DGE)													
LATITUD: 23°33'45" N.				LONGITUD: 106°28'00" W.				ALTURA: 60.0 MSNM.					
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACIÓN													
Normal	18.4	11.7	2.8	2.4	1.1	19.7	162.8	209.2	141.6	50.0	21.3	26.3	667.3
Máxima mensual	201.2	125.3	42.4	36.0	32.4	155.5	419.4	424.0	270.3	219.9	142.9	265.7	
Año de máxima	1992	2005	1968	1997	1972	1984	1963	2008	1996	1986	1983	1963	
Máxima diaria	66.0	42.5	18.5	27.0	30.2	73.0	98.3	129.0	140.0	175.2	103.5	173.3	
Fecha máxima diaria	29/1984	04/1983	14/1994	06/1983	30/1972	20/1984	13/1996	16/2008	29/1984	15/1980	03/1983	10/1963	
Años con datos	50	50	50	50	50	50	50	50	50	49	50	50	

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.**

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

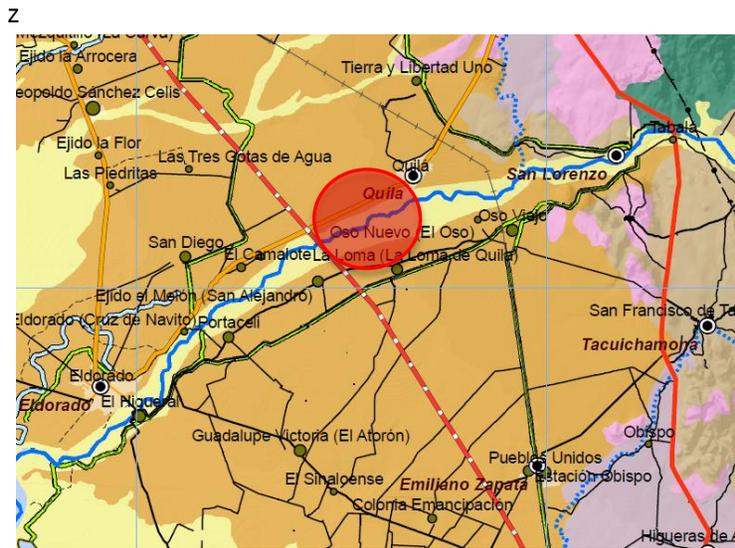


Figura IV.7.- Geología de proyecto.

Qho	Cuaternario Holoceno; Gravas, Arenas y Arcillas
Qpl	Cuaternario Pleistoceno; Llanura de inundación
Npc	Neógeno Plioceno; Clástico (Conglomerados y Areniscas)
Nmv	Neógeno Medio; Volcanoclástico
Pov	Paleógeno-Oligoceno; Volcánico
Ksm	Cretácico Superior; Calizas y Lutitas
Kia	Cretácico; Calizas Marinas Fosilíferas con Margas y Lutitas
Psm	Paleozoico Sedimentario; Pizarras, Cuarzitas y Filitas

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

La geomorfología de Sinaloa es producto de los desprendimientos del eje montañoso que asciende desde la extremidad austral en Escuinapa y Rosario, y que penetra al estado en los límites con Durango y Chihuahua recibiendo los nombres de Sierra de Topia, Tepehuajes y Tarahumara. Las formaciones de un considerable número de serranías desligadas del maciso montañoso que afloran en su topografía, crean los extensos valles y la planicie costera del estado. Una de las regiones más montañosas de la entidad se localiza en el municipio de Badiraguato al que pertenecen las Sierras de Surutato, Baragua, Cuervo de Ciervo, Santiago de los Caballeros, Capirato y otras.

La geología del estado incluye en sus diversas formaciones un área de mesetas de composición riolítica, que presentan ondulaciones e inclinaciones hacia el occidente del mismo. La llanura costera, se caracteriza por abanicos aluviales, antiguos valles fluviodeltaicos, pequeñas colinas de rocas- deltaicas, estuarias, complejos lagunarios y depósitos célicos marinos. Parte de la geología del estado son las rocas ignimbritas y derrames riolíticos, piroclásticos, andesíticos, basálticos y rocas volcánicas.

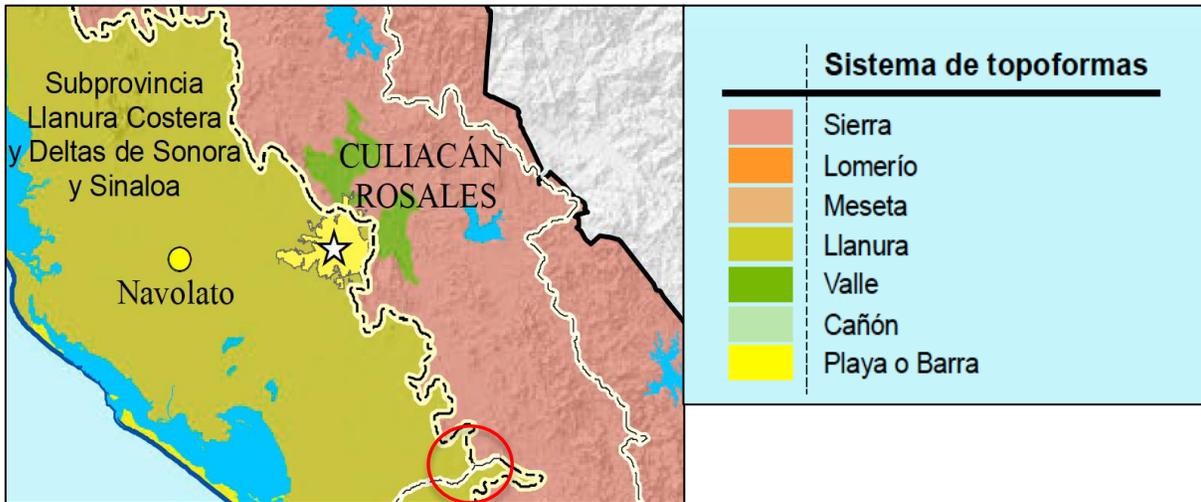


Figura IV.8.- Geomorfología de Sinaloa

El predio se ubica en un territorio prácticamente de valles planos con pendiente menores de 5% y con suelos de alta fertilidad para la agricultura de riego. Hacia el norte y hacia el oriente es donde se registran las zonas con mayor pendiente y que por sus características se consideran patrimonio natural o área natural protegida.

- **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.

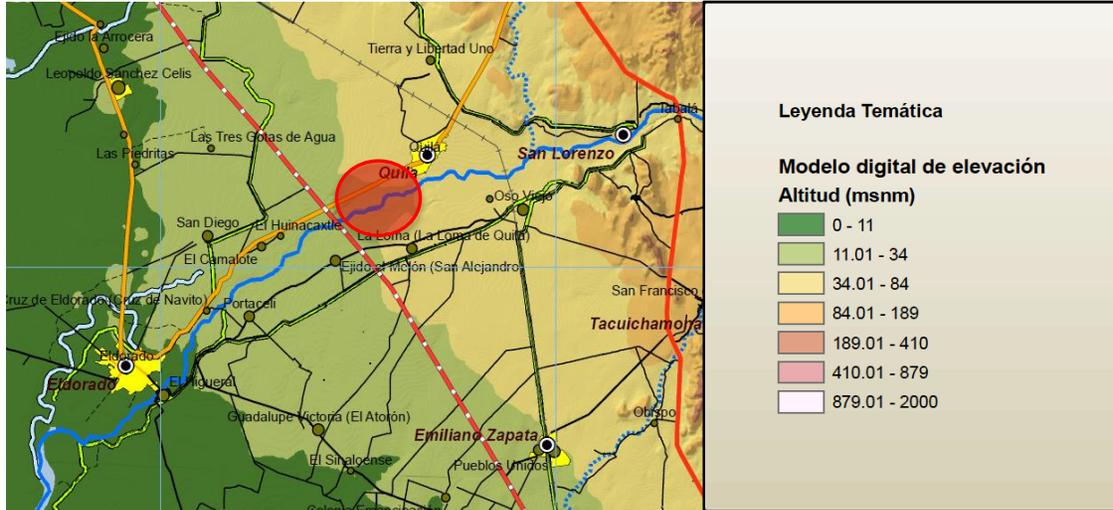


Figura IV.9.- Relieve.

El relieve en el sitio del proyecto es generalmente semi-plano.

- **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).

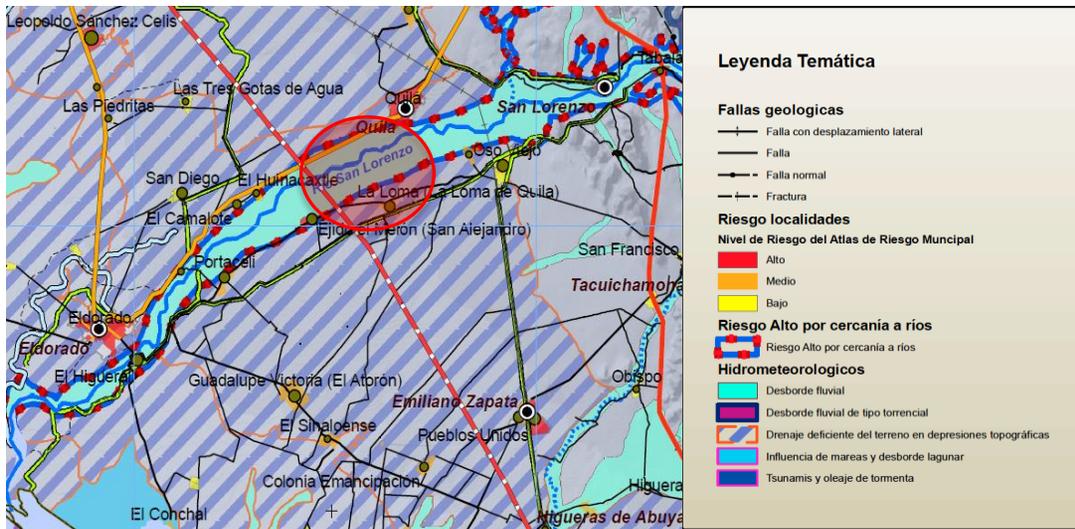


Figura IV.10.- Riesgos.

En el área del proyecto se desarrolla en una zona donde no se encuentran fallas ni fracturas.

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



Figura.IV.11.- Zona sísmica.

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.

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.**

Los suelos predominantes son del tipo Chernozem o Negros y Chesnut o Castaños. Este tipo de suelos ocupan el 90% de la superficie del estado y se aprecian principalmente en el noroeste, este, sur y hacia el oriente de la parte norte y central del estado.

Tipo de suelos presentes en el área y zona aledañas

En el suelo se encuentran rocas sedimentarias calizas, arcillas y yeso, las cuales deben su formación a la acumulación de partes duras de restos de animales marinos a través del tiempo, a los residuos vegetales sometidos a presiones y temperaturas elevadas y algunos, como el yeso, han sido también integrados por

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

procesos químicos. Encontramos también rocas ígneas intrusivas y extrusivas, conocidas por nombres ordinarios como la piedra pómez, la caliza y el granito

Composición del suelo. (Clasificación de FAO)

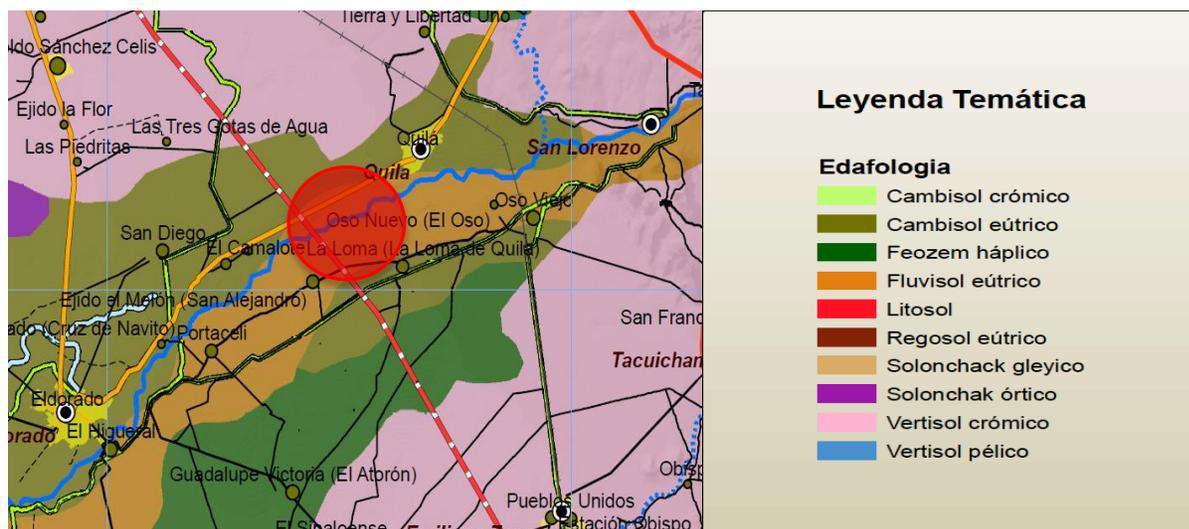


Figura.IV.12. Tipo de suelo.

La agrupación de los suelos contiene los siguientes atributos del objeto geográfico:

VERTISOL. El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmecticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación climácica suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

FEOZEM. El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia

orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico.

Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado, pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo cámbico o árgico.

Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secano y regadío, así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

CAMBISOL. El término cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros.

Los cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

d) Hidrología superficial y subterránea

El río San Lorenzo es una de las corrientes principales del estado de Sinaloa, nace en la sierra madre occidental; la extensión aproximada de su cuenca es de unos 9000 km². Tiene un régimen de escurrimiento torrencial, con avenidas considerables (100-800 m³/s). Durante la temporada de lluvias y un caudal base reducido en el estiaje (2-5 m³/s). En esa fecha sus escurrimientos se aprovechaban para el riego de 29,000 has.

El territorio Estatal abarca parte de dos grandes regiones hidrológicas: la denominada Sinaloa (RH 10) que ocupa el 84.76% de la superficie Estatal y la llamada Presidio - San Pedro (RH 11) con el 15.24 % restante tal como se describe en la Tabla IV.12. En el anexo de mapas se describe los principales cuerpos de agua de la región comprendida dentro el presente proyecto.

Tabla IV.12.- Regiones hidrológicas

Región	Cuenca	Municipio
Sinaloa RH 10	Estero de bacorehuis (h)	Ahome y El Fuerte
	Río Fuerte (g)	Ahome y El Fuerte
	Bahía Lechuguilla –Ohuira – Navachiste (f)	Ahome y Guasave
	Río Sinaloa (e)	Sinaloa de Leyva, El Fuerte, Guasave
	Río Mocerito (d)	Mocerito, Salvador Alvarado y Angostura y Navolato
	Río Culiacán (c)	Culiacán y Navolato
	Río San Lorenzo (b)	Culiacán y Elota
	Río Piaxtla-Río Elota-Río Quelite (a)	Elota, San Ignacio y Mazatlán

Hidrología subterránea

La explotación de las fuentes de agua subterránea en la zona que comprende el estudio es incipiente; en total se localizaron 521 captaciones de agua del subsuelo, teniéndose la mayor concentración de ellas en la margen izquierda del río San Lorenzo, en el área que corresponde a Jacola, con un total de 106 pozos y 5 norias.

La gran mayoría de las captaciones se encuentran activas y equipadas, excepción hecha de 94 pozos fuera de operación y de 39 norias no equipadas. Su diámetro de descarga varía entre 25.4 y 254 mm. (1” a 10”).

Su profundidad varía en un rango muy amplio, desde norias de unos cuantos metros, hasta pozos de más de 150 m, predominando las captaciones con profundidades menores de los 100 m.

Por lo que se refiere al uso del agua, su distribución es la siguiente: 233 son de uso agrícola, 185, de uso doméstico y abastecimiento de agua potable; 36 de uso industrial y los 67 restantes son de uso ganadero.

Para determinar los volúmenes de extracción se repartieron tarjetas mensualmente en todos los aprovechamientos hidráulicos activos, con el fin de que los operadores o los propietarios hiciesen las anotaciones de los tiempos diarios de operación, así como de los caudales con que funcionaban las obras.

Cabe hacer mención que por falta de conocimiento o desconfianza de los operadores y propietarios, la información no es del todo confiable, particularmente en lo que se refiere a los tiempos de operación durante el año.

No obstante con los datos anteriores se estimaron los volúmenes medios de extracción en función del diámetro de descarga y del uso de las captaciones. En total, se estima que el volumen de agua extraído del subsuelo en la zona en cuestión es del orden de 23×10^6 m³/año, con la siguiente distribución por usos: 15.3 millones de m³ se destinan a la agricultura; 5.9 a uso doméstico y abastecimiento de agua potable; 1.3 al uso industrial y el resto para abrevadero. La mayor parte de dicho volumen es extraído en la margen izquierda del río San Lorenzo y en las inmediaciones de la ciudad de Culiacán, sitios donde se ubican las áreas de riego por bombeo, las industrias y los principales núcleos de población.

Calidad del agua

La calidad del agua es variable; su salinidad total en la zona de explotación, varía de 500 a 4,000 ppm de sólidos totales disueltos en promedio, predominando las concentraciones menores de 500 ppm cerca del río, mientras que los valores entre 1,000 y 4,100 ppm o mayores en algunos casos, se encuentran principalmente en la margen izquierda y en menor proporción en la margen derecha, en la parte intermedia entre los acuíferos Culiacán-San Lorenzo.

Aunque el incremento del contenido de sales, también se debe a los efectos generados por los intercambios iónicos de evaporitas y material predominantemente arcilloso, aunque en la franja costera, la baja resistividad de estratos poco profundos, deducida mediante la investigación geofísica, sugiere la presencia de agua salobre o salada.

Los tipos de contaminación más comunes son los producidos por la actividad industrial, urbana, agrícola y natural, mientras que las principales causas son generadas por las descargas de industrias y centros urbanos, retornos de riego, drenes, la ambiental, por contacto y la intrusión salina, determinando que los diferentes servicios que conlleva la utilización de las aguas subterráneas son afectados en forma puntual por coliformes en algunos casos, por salinidad y en menor proporción por otros tipos de contaminantes, entre los que se encuentran principalmente los agroquímicos.

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.13.- 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.

El municipio está constituido por la llanura costera que está cubierta por abundante vegetación secundaria y de dunas costeras. La selva baja caducifolia es escasa. La fauna principal la componen pato, caimán y variadas especies marinas.

En virtud de que la empresa se ubica en una zona suburbana e industriales (bodega) con calles perfectamente delimitadas y asfaltadas, así como con todos los servicios que las empresas requieren para su funcionamiento, en el área donde se ubica la empresa, se localiza vegetación de tipo ornamental inducido.

De acuerdo al tipo de vegetación existente en el área donde se ubica la empresa, como resultado de lo consultado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, referente a la flora y fauna en conservación y/o en peligro de extinción en el área donde se ubica la empresa, y de acuerdo al tipo de vegetación existente, no se localizan árboles ni vegetación que deba preservarse o rescatarse.

El banco de materiales pétreos, se considera un impacto negativo al medio natural presente en la rivera del Río San Lorenzo. De acuerdo al recorrido de campo en el sitio del proyecto y revisión a la literatura la flora y fauna se determinó que el área seleccionada, existen graves alteraciones, ya que desde hace años fue alterada para dar paso a la agricultura y a la cría de ganado provocando pérdidas a los hábitats naturales y originando que las especies faunísticas emigrarán a otros sitios de subsistencia. En cuanto a las condiciones naturales del Río San Lorenzo, también a sufrido alteraciones en sus condiciones físicas y químicas del agua, ya que el hombre lo ha utilizado a lo largo de la historia como fuente de recurso, ya sea para su alimentación, suministro de agua, o dragado (En el anexo fotográfico se presentan evidencias del estado actual del sitio).

El tipo de vegetación en la zona del proyecto es denominado por Rzendowski (1978) como bosque espinoso, bajo el criterio florístico de clasificación de comunidades vegetales, lo que antes era clasificado como Selva Baja Caducifolia (Hernández, 1963), aunque para el caso, lo más importante es describir las especies dominantes de acuerdo al valor de importancia ecológica (Brawn-Blanquet, 1932; Clements, 1928; Becking, 1957; citados por Mueller-Dombois, 1974; en Aims-and Methods of Vegetation Ecology) ya que las características climáticas, altitudinales, latitudinales y edáficas corresponden a las condiciones abióticas del medio. La vegetación funciona principalmente como elemento de regulación climática, hidrológicas, paisajista y controla la erosión, además de alimento y hábitat a las especies faunísticas. Las especies representativas de la zona son las siguientes:

Tabla IV.13.- Vegetación representativo en el margen del río San Lorenzo

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
ESTRATO ARBÓREO		
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae
Alamo	<i>Populus dimorpha</i>	Salicaceae
Sauce	<i>Salix nigra</i>	Salicaceae
Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	Moraceae
ESTRATO HERBÁCEO		
Malva	<i>Abutilon grandidentatum</i>	Malvaceae
Pelotazo	<i>Abutilon trisulcatum</i>	Malvaceae
Bledo	<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae
Coronita	<i>Antigonum leptopus</i>	Polygonaceae
Batazote	<i>Baccharis glutinosa</i>	Compositae
Sambesarambe	<i>Borhaavia erecta</i>	Nyctaginaceae
Coquillo	<i>Cyperus spp.</i>	Cyperaceae
Toloache	<i>Datura lanosa</i>	Solanaceae
Malva peluda	<i>Kosteletzkya depressa</i>	Malvaceae
Bastón de San Miguel	<i>Leonotis nepetaefolia</i>	Labiatae
Jarilla	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Onagraceae
Tabaquillo	<i>Nicotiana trigonophylla</i>	Solanaceae
Campanita	<i>Phyllanthus niruri</i>	Euphrbiaceae
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae
Pegajosa	<i>Priva mexicana</i>	Labiatae
Gato	<i>Proboscidea parviflora</i>	Martyniaceae
Pluma de indio	<i>Rhynchelytrum roseum</i>	Gramineae
Oreja de ratón	<i>Richardia scabra</i>	Rubiaceae
Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>	Polygonaceae
Tumbabardas	<i>Sarcostemma cynanchoides</i>	Asclepiadaceae
Palo zorrillo	<i>Senna atomaria</i>	Leguminosae
Hierba hedionda	<i>Senna occidentalis</i>	Leguminosae
Baiquillo	<i>Sesbania exaltata</i>	Leguminosae
Malvita	<i>Sida acuta</i>	Malvaceae
Duraznillo	<i>Solanum amozonium</i>	Solanaceae
Mala mujer	<i>Solanum rostratum</i>	Solanaceae
Aceitilla	<i>Trixis pterocaulis</i>	Compositae
Tule	<i>Typha angustifolia</i>	Typhaceae
ESTRATO ARBUSTIVO		
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	Leguminosae
Jarretadera	<i>Acacia inci</i>	Leguminosae
Bainoro	<i>Celtis pallida</i>	Ulmaceae
Cuca	<i>Mimosa pigra</i>	Leguminosae
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae
Retama	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Leguminosae
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae

Para una eficiente caracterización ambiental de la zona del proyecto en la sección de anexos se presenta el inventario ambiental en donde se identifica las especies a remover para la realización de las actividades de extracción de materiales pétreos.

b) Fauna

Sinaloa es un estado que tiene una fauna muy rica. Entre los animales silvestres que todavía existen en Sinaloa se cuentan: caimán, caguama, tortuga, lobo marino, coyote, venado, gato montés, tigrillo, ardilla, conejo, liebre, mapache, víbora de cascabel, coralillo, güico, urraca, churea o tapacaminos, perico, paloma, chole o codorniz, halcón, aguililla, garza, pato, tiburón, marlín, pez espada, pargo, curvina, mojarra, lobina, camarón, cauque o langostino, jaiba, etcétera.

Durante la visita al sitio del proyecto, se efectuó la caracterización de la fauna, para lo cual se realizaron recorridos en el polígono del proyecto. La caracterización se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

La distribución de los tipos de vegetación, clima y suelos aunado a la fisiográfica presente en la entidad, determina la existencia de tres regiones zoogeográficas en el estado (Ver figura IV.13.). Para el caso del Río San Lorenzo ocupa la tercera región, (zona costera) donde se debe encontrar la fauna más diversa.

La fauna representativa es variada la cual podemos encontrar en sus riberas y llanuras animales que de forma permanente viven en ellas como ciertos reptiles ligados a las aguas, *Iguana iguana* (Iguana verde). También podemos encontrar aves que viven y otras que nidifican en la vegetación riparia y la selva baja caducifolia que se van alimentar de organismos acuáticos, *Phalacrocorax olivaceus* (Pato buzo), *Ardea herodias* (Garzón cenizo), *Bubulcus ibis* (Garza ganadera), *Cosmerodius albus* (Garzón blanco), *Coragyps atratus* (Zopilote), *Corvus corax* (Cuervo), *Quiscalus mexicanus* (Zanate). En relación a los mamíferos silvestres que tienen mayor talla, están ligados a una conectividad con el bosque ripario en sentido transversal con los bosques o zonas de vegetación de las laderas, de donde proceden o a donde acuden periódicamente a lo largo de su desarrollo, *Didelphys marsuphialis* (Tlacuache), *Sylvilagus audobonii* (Conejo), *Lepus alleni* (Liebre Torda). Por otra parte la comunidad de peces mas comunes que se encuentra en le cauce son *Oreochromis aureus* (Tilapia común), *O. mosambicus* (Tilapia), *O. niloticus* (Tilapia), *Ictalurus punctatus* (Bagre) entre otras tipos de ictiofauna de la zona.

Tabla IV.14.- Mamíferos registrados en el área del proyecto

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE RIESGO
		NOM-059-SEMARNAT-2010
Tlacuache	<i>Didelphys marsupiales</i>	Ninguna
conejo	<i>Sylvilagus 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
Ardilla de las rocas	<i>Citellus variegatus</i>	Ninguna

Tabla IV.15.- Aves registrados en el área del proyecto

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE RIESGO NOM-059-SEMARNAT-2010
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 collyei	<i>Urraca carinera</i>	Ninguna
Zenaida asiatica	<i>Paloma alas blancas</i>	Ninguna
Tortola rojiza	<i>C. talpacoti</i>	Ninguna
Tortolita	<i>Columbina minuta</i>	Ninguna

Tabla IV.16.- Reptiles registrados en el área del proyecto

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE RIESGO NOM-059-SEMARNAT-2010
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Protegida
Tortuga casquito	<i>Kinosternon subrubum</i>	Ninguna
Guico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna
Cachoron arboricola	<i>Scolophorus magister</i>	Ninguna

Tabla IV.17.- Especies de peces de la zona

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
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

IV.2.3. Paisaje

El proyecto se ubica en el predio particular a la margen derecha aguas abajo del cauce del Río San Lorenzo (ver anexos de mapas del proyecto).

Cabe destacar que el área de estudio se muestra claramente que es una área que á sido perturbada desde hace años para dar paso a la agricultura, ganadería y otros bancos de materiales en la zona, también podemos observar que no existen asentamientos humanos cerca del área que pudieran incidir directamente con las actividades del proyecto, en cuanto a la flora y fauna, podemos observar que existe una vegetación secundaria de baja diversidad de especies, en donde predomina principalmente guamúchil (*Pithecellobium dulce*), coquillo (*Cyperus spp.*), higuera (Ricinos communis), entre otras como Álamo(*populus spp.*), Sauce (*salix alba*), en los que respecta a la fauna su diversidad es mínima, no representando daño alguno; dado que las actividades (extracción de materiales pétreos) del proyecto se centran en el polígono destinado para ejecución del proyecto. Por lo anterior el ecosistema es capaz de soportar los impactos que representa este proyecto.

El proyecto de extracción de materiales pétreos representa ventajas y desventajas en el área del proyecto ya que ocasionará:

Tabla IV.18.- Ventajas y desventajas del proyecto sobre el paisaje de la zona.

DESVENTAJAS	VENTAJAS
Impacto sobre la flora y la fauna, a consecuencia de la actividades de extracción y traslado de materiales pétreos.	Es una obra de gran magnitud que genera movimiento de divisas.
Impacto sobre la morfología del paisaje.	Contribuye al abastecimiento de manera inmediata de los materiales (arena, grava, gravon, etc.) Requeridos para la construcción.
Contaminación de la atmósfera por partículas sólidas.	Genera una fuente muy importante de mano de obra calificada para los habitantes de la región.

Se puede concluir que el paisaje del río San Lorenzo esta impactado por el desarrollo de la agricultura, ganadería y la extracción de materiales pétreos.

IV.2.4. Medio socioeconómico

a) Demografía

Tabla IV.19.- Datos generales del municipio de Culiacán

DATOS GENERALES	
Población 2005 [1]	793,730 Habitantes
Población 2010 [2]	858,638 Habitantes
Superficie [3]	6318.562 Km ²
Densidad de población [4]	135.89 Habitantes/Km ²
Ubicación en la entidad [3]	Centro
Tipo de urbanización [5]	Urbano
Colindancias [7]	Colinda al norte con los municipios de Mocorito, Badiraguato y el estado de Durango; al este con el estado de Durango y los municipios de Cosala y Elota; al sur con el municipio de Elota y el Golfo de California; al oeste con el Golfo de California y los municipios de Navolato y Mocorito.
Cobertura	
PDZP	No
Municipio de la Cruzada Nacional Contra el Hambre	No

Fuente: SEDESOL (2014). Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), para el ejercicio fiscal 2014, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28/12/2013. Disponible en: http://www.microrregiones.gob.mx/documentos/2014/RO_PDZP2014_DOF.pdf

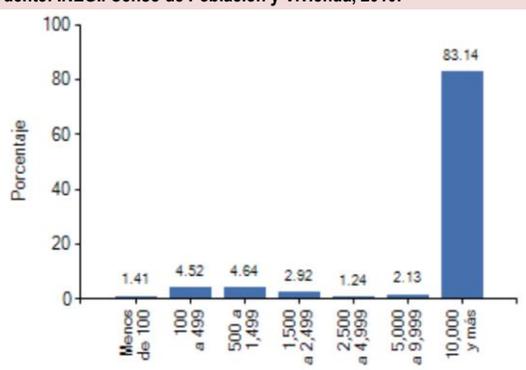
Notas: [1] INEGI. II Censo de Población y Vivienda, 2005.

[2] INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades	% Localidades
Menos de 100	12,149	1.41	777	76.55
100 a 499	38,795	4.52	168	16.55
500 a 1,499	39,800	4.64	48	4.73
1,500 a 2,499	25,104	2.92	13	1.28
2,500 a 4,999	10,668	1.24	3	0.3
5,000 a 9,999	18,278	2.13	3	0.3
10,000 y más	713,844	83.14	3	0.3
Total	858,638	100	1015	100

[3] Elaboración propia a partir de INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.2.

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



[4] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

[5] CONAPO. Clasificación de los municipios de México según tipo de urbanización 2000.

[6] Localidad identificada como estratégica para el desarrollo de los municipios señalados en la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria 2012 (DOF: 12/12/2011).

[7] Elaboración propia a partir de INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.2.

Tabla IV.20.- Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010

Principales localidades					
Clave	Nombre	Población [2]	Porcentaje de población municipal	Cabecera municipal	Localidad Estratégica[6]
250060001	CULIACÁN ROSALES	675,773	78.7	X	
250060312	COSTA RICA	24,874	2.9		
250060341	ELDORADO	13,197	1.54		
250060591	QUILÁ	5,793	0.67		
250061346	EL DIEZ	6,939	0.81		
Total:		726,576	84.62		

Tabla IV.21.- Resumen municipal (Culiacán)

Municipio de Culiacán	2005			2010		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Datos demográficos						
Población total	390,613	403,117	793,730	422,507	436,131	858,638
Viviendas particulares habitadas		193,559			218,224	
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	3,333	2,507	5,840			2,733
Índices sintéticos e indicadores						
Grado de marginación municipal		Muy bajo			Muy bajo	
Lugar que ocupa en el contexto estatal		17			17	
Lugar que ocupa en el contexto nacional		2,294			2,335	
Grado de rezago social municipal		Muy bajo			Muy bajo	
Indicadores de carencia en vivienda						
Porcentaje de población en pobreza extrema					3.00	
Población en pobreza extrema					25,544	
Lugar que ocupa en el contexto nacional					2,360	

b) Factores socioculturales

Grupos étnicos

Los grupos étnicos más representados en el Municipio son el mixteco y náhuatl la población total de hablantes de lengua indígena (población HLI) es de 13.081 personas. En cambio, en el área urbana de Culiacán, se cuenta solamente con 3.536 personas indígenas, representando un porcentaje muy bajo con respecto al total; además, dichos grupos indígenas no son nativos del municipio o la entidad, ya que fueron exterminados, desplazados o asimilados por la población mestiza.

Salario mínimo vigente

De acuerdo a lo establecidos por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación a partir del 1 de enero de 2018. El salario vigente es \$ 88.36 pesos.

Nivel de ingresos per cápita

En el año 2014 en Sinaloa el PIB per cápita que se define como las remuneraciones promedio obtenidas por los habitantes del Estado fue de 115 mil 616 pesos, 4 mil 967 pesos más que en el año 2013 que fueron 110 mil 650 pesos y represento un crecimiento de 4.49%, mientras que el PIB per cápita en dólares ascendió a 8 mil 698 dólares, 34 dólares más que en el año 2013 lo que significó un crecimiento de 0.40%.

Comparando el PIB per cápita de México con Sinaloa, encontramos que Sinaloa se encuentra por debajo de la media nacional ya que en México el PIB per cápita en el año 2014 fue de 136 mil 681 pesos, mientras que en Sinaloa fue de 115 mil 616 pesos, con lo cual la brecha entre Sinaloa y México es de 21 mil 064 pesos que representa una diferencia del 15.41%; por entidad federativa el PIB per cápita de Sinaloa, ocupa la posición dieciocho.

Servicios

Agua potable y drenaje

La Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Culiacán, Sinaloa (JAPAC), es un organismo público descentralizado de la Administración Municipal de Culiacán, con personalidad jurídica y patrimonio propio; la cual tiene como objeto: administrar, operar, mantener, ampliar y mejorar los sistemas y servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de los centros poblados de su jurisdicción.

La cobertura de servicios de agua potable que presta JAPAC en materia de agua potable es al 99% de las viviendas de la ciudad. La ciudad se abastece de agua potable por medio de 11 zonas de captación formadas por 44 pozos profundos y 5 galerías filtrantes que proporcionan aproximadamente el 50% del agua:

- Captación Bachigualato
- Captación Country
- Captación San Lorenzo
- Captación Humaya
- Captación Guasima
- Captación Loma de Rodriguera
- Captación Isleta
- Captación Campiña

Captación El Barrio

Aproximadamente el 78% del agua producida es realizado por plantas potabilizadoras que aprovechan el agua superficial, es de mencionarse que el restante 22% de la producción que se le proporciona a la ciudad, proviene de 33 pozos con una producción promedio de 497 litros por segundo (lps), se genera una producción promedio de 2,280 lps.

Transporte

Por tierra Culiacán está comunicado hacia el norte con Los Mochis y hacia el sur con Mazatlán, Tepic y Guadalajara por la Carretera Federal 15. También se encuentra muy bien comunicado con el municipio de Navolato, donde su cabecera del mismo nombre está muy cercana a la capital estatal.

Transporte público

Actualmente, Culiacán cuenta con poco más de 68 rutas de transporte urbano, las cuales dan servicio a aproximadamente 1 000, 000 de usuarios (incluyendo población flotante).

Central de autobuses

En el poniente de la ciudad se encuentra en operación desde el año 2000 la moderna y funcional Central Internacional de Autobuses de Culiacán, la cual mantiene gran dinamismo y conectividad con el norte y centro del país, así como salidas internacionales a diversas ciudades de Estados Unidos.

Aeropuerto

El Aeropuerto Internacional Federal de Culiacán maneja el tráfico nacional e internacional de la ciudad y sus alrededores además de ser el aeropuerto con mayor cantidad de pasajeros y de operaciones en el estado de Sinaloa y uno de los 10 principales de México. El aeropuerto también funciona como sede de la Base Aérea No.10 de la Fuerza Aérea Mexicana.

Con un total de 1,059,904 pasajeros en pasajeros en 2010, tiene conectividad con las siguientes ciudades: Tijuana, Mexicali, Hermosillo, Chihuahua, Monterrey, Ciudad de México, Guadalajara, La Paz, Los Cabos, Toluca y Los Ángeles, en California.

Actividades

Las actividades primarias que incluyen la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, reportaron un incremento de 83.6% en el tercer trimestre de 2011, debido, sobre todo, por el comportamiento de la agricultura. En este sentido, es importante señalar que para el ciclo Otoño-Invierno, usualmente en el segundo trimestre del año calendario es cuando se reportan las más altas superficies cosechadas y los mayores volúmenes de producción de maíz; sin embargo, este ciclo fue atípico debido a las heladas registradas en el mes de febrero, ya que gran parte de lo que se siniestró se resembró fuera de tiempo; por lo tanto, las cosechas más altas se obtuvieron en el tercer trimestre de 2011. Derivado de lo anterior, la entidad se colocó en el primer lugar de crecimiento.

Las actividades secundarias corresponden a los sectores dedicados a la industria de la minería, manufacturas, construcción y electricidad, que en su conjunto reflejaron una caída a tasa anual de 0.9% en el tercer trimestre de 2011, debido al comportamiento registrado en la construcción y la electricidad, en ese orden de importancia.

Lo anterior, provocó que el estado se situara, en este rubro, en la posición número 22 del total de las entidades, quedando por abajo de la variación nacional.

Las actividades terciarias conciernen a los sectores dedicados al comercio y los servicios. La entidad en estas actividades mostró un crecimiento anual de 6% en el tercer trimestre de 2011, motivado por el comercio, las actividades del gobierno y de organismos internacionales y extraterritoriales, los transportes, correos y almacenamiento, los servicios profesionales, científicos y técnicos, los servicios financieros y de seguros y la información en medios masivos. Derivado de este escenario, la entidad consiguió el lugar número ocho, colocándose por arriba de la media nacional.

Economía

Según datos al año 2007 la ciudad tiene un ingreso per cápita anual de 6,298.1 dólares, aporta el 48.4 por ciento del producto interno bruto estatal. Tiene un índice de desarrollo humano de 0.8634 Alto en 2005, por lo que se ubica en el 3º lugar estatal.

Agricultura

Sinaloa es el líder nacional de la industria alimentaria y Culiacán es el líder en el estado con una producción de alrededor de 5 millones de toneladas de maíz. Además, lidera la producción de hortalizas como tomate, pepino, chile, berenjena y calabaza y frutas (mango, melón y sandía), frijol, soja, cártamo, arroz, trigo y sorgo.

Ganadería

La ganadería también es una importante actividad; la cría y engorda de ganado bovino, caprino, ovino y porcino y la producción de carne y leche derivadas de estas especies colocan a la ciudad en liderazgo nacional de esta industria. En 1997 se invirtió un millón de pesos en la siembra de 21.182 hectáreas en beneficio de la ganadería. A través del programa "Mejoramiento Genético" se canalizaron 5,5 millones de pesos de recursos federales y estatales para la adquisición de sementales bovinos, ovinos, caprinos y porcinos, esto permitió que los ganaderos cuenten hoy con hatos mejorados y obtengan mayores rendimientos.

También la industria avícola tiene un importante desarrollo criando y engordando cientos de miles de pollos al año, industria que también hace un importante aporte al PIB municipal.

Indicar con una cruz si el sitio seleccionado y sus alrededores cuenta 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

- Terrestres
- Aéreos
- Marítimos.
- Otros.

Servicios públicos

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

Centros educativos

- Enseñanza básica
- Enseñanza media
- Enseñanza media superior
- Enseñanza superior.
- Otros.

Centros de salud. Indicar su distancia al predio

- De 1er. grado.
- 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

- Parques
- 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

- De riesgo.
- De temporal
- Otras.

Ganadería

- Intensiva.
- Extensiva.
- Otras.

Pesca

- Intensiva.
- Extensiva.
- Otros.

Industriales

- Extractiva.
- Manufactura.
- De servicios.

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

- Economía de autoconsumo.
- Economía de mercado.
- Otras.

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

- Demanda de mano de obra.
- Cambios demográficos (migración, aumento de la población).
- Aislamiento de núcleos poblacionales.
- Modificación en los patrones culturales de la zona.
- Demanda de servicios:

- Medios de comunicación.
- Servicios Públicos.
- Zonas de recreo.
- Centros educativos.
- Centros de salud
- 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 San Lorenzo, 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.22.- 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 San Lorenzo, 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	Río San Lorenzo, es la principal fuente hidrológica que atraviesa parte del municipio de Culiacán y la localidad de el Dorado; dicho escurrimiento se forma, en la Sierra Madre Occidental dentro del Estado de Durango, se interna a Sinaloa a través del municipio de Cosalá y desemboca en el Golfo de California. Con el objeto del presente proyecto, es la principal corriente hidrológica que atraviesa el municipio de Culiacán y Cosalá.
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	En el área del proyecto predomina una vegetación perturbada por diferentes actividades antropogenicas y meteoros que se han presentado en últimos años en la zona del proyecto y donde no existen especies comercialmente aprovechables. Es una comunidad florística situada justo en el cauce del río, misma que se caracteriza por estar dominada por formas leñosas

	arbóreas entre las que abundan <i>Populus dimorpha</i> (Alamo) y <i>Salix nigra</i> (Sauce).
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. En cuanto a las áreas colindantes al predio se registra una alta diversidad de especies, debido a que su hábitat ha sido bajamente impactado, y a la dificultad de su acceso y peligrosidad de algunas especies faunísticas como las serpientes Coralillo, Víbora de cascabel, culebra negra o reyna y Chirriónera.
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 socioeconómico	Actividad principal del municipio de Culiacán es el mercado y autoconsumo. Con la instalación de esta obra se verá modificada la economía de la región.
Aspectos medioambiental	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 encuentra 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 áreas 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 áreas 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.

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.1.- 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 efectuaran 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.2.- 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.3.- Matriz de impacto ambiental de los impactos identificados en el proyecto

MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA (IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES)						
ACTIVIDADES	FACTORES AFECTADOS	A	a	B	b	TOTAL
1. PREPARACIÓN DEL SITIO						
	Flora	-	a	-	-	2
	Fauna	-	a	-	-	1
	Paisaje	-	a	-	-	2
	Calidad del aire	-	a	-	-	1
	Calidad del agua	-	a	-	-	1
	Calidad del suelo	-	a	-	-	1
	Economía local	-	-	-	-	-
	Empleo	-	-	-	-	-
2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						
Esta etapa no es aplicable dadas las características operativas que es la extracción de materiales pétreos a cielo abierto.	Flora	-	-	-	-	-
	Fauna	-	-	-	-	-
	Paisaje	-	-	-	-	-
	Calidad del aire	-	-	-	-	-
	Calidad del agua	-	-	-	-	-
	Calidad del suelo	-	-	-	-	-
	Economía local	-	-	-	-	-
	Empleo	-	-	-	-	-
3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
	Flora	-	a	-	-	1
	Fauna	-	a	-	-	2
	Paisaje	-	a	-	-	1
	Calidad del aire	-	a	-	-	2
	Calidad del agua	-	a	-	-	1
	Calidad del suelo	-	a	-	-	3
	Economía local	-	-	-	-	-
	Empleo	-	-	-	-	-
4. ETAPA DE ABANDONO						
Post-operación y mitigación	Flora	-	-	-	-	-
	Fauna	-	-	-	-	-
	Paisaje	-	-	-	-	-
	Calidad del aire	-	-	-	b	2
	Calidad del agua	-	-	-	b	2

Calidad del suelo	-	-	-	b	2
Economía local	-	-	-	-	-
Empleo	-	-	-	-	-

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-origen 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) Limpieza

Se procederá a limpiar el área del proyecto de objetos como ramas, troncos y desechos que arrastre el cauce a la zona.

b) Desmonte (Remoción de vegetación)

Impacto sobre la flora terrestre y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de desmonte, no se encontraron especies en algún estatus en la norma.

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.4.- 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	-	-

Limpieza	-	1	-	-
Desmante	-	1	-	-
TOTAL	0	8	0	0

Como se muestra en la tabla anterior se generaron 8 impactos no significativos, en los cuales se afectara 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.5.- 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
	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. Relieve.- No habrá un efecto adverso sobre el relieve del paisaje.	Paisaje
	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.	Flora
	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.	Fauna
Limpieza	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.	Paisaje
Desmante (Remoción de vegetación)	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.	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 5 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

Actividades: Explotación, extracción y trasladado materiales pétreos y mantenimiento.

Durante la operación de la maquinaria se producirán emisiones de gases y polvo, estas emisiones se consideran temporales. Los impactos se consideran de baja magnitud, con el debido mantenimiento a los vehículos. Además en el áreas del proyecto se encuentra con alta recirculación de aire, beneficiando naturalmente la dispersión de las emisiones de partículas de polvo y gases, generada por la operación de la maquinaria a emplear.

La explotación del banco de materiales pétreos genera un cambio a la estructura del suelo por la extracción de los sedimentos (cortes, acarrees, etc.), como ya se ha mencionado la estructura geomorfológica se auto-restaurara por medio del arrastre de materiales pétreos hacia la cuenca por las lluvias de temporada.

Tabla V.6.- 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	-	-
Acarreo o trasladado materiales pétreos	-	3	-	-
Mantenimiento	-	2	-	-
TOTAL	0	11	0	-

En la tabla anterior se describen 11 conceptos generadores susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto; para esta etapa se identificaron 10 adverso no significativo.

En esta etapa se verán 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 estado natural, 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 realizara 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 impactado por el incremento de las actividades agrícolas, explotación de banco de materiales y los asentamientos humanos.

Tabla V.7.- 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 (áreas autorizada), o márgenes del mismo 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 generé 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 dures la sobras de extracción y al retirar la maquinaria. Se modificará el relieve del lecho (áreas destinada para las obras) exclusivamente pues las márgenes del mismo no serán modificados por la actividades 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.

Tabla V.8.- 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 del mismo 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.9.- 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	-	-	3	-
Mitigación	-	-	3	-
TOTAL	0	0	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 éste 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 ubicara 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 áreas destinada para la explotación del banco de materiales pétreos en greña será de 65,857.847 m², área en la que se efectuará cambios significativos, en donde se encontrara las actividades de extracción de arena y grava por un periodo de 5 años consecutivos.

Para tener una mejor perspectiva de las medidas de prevención y mitigación aplicables a la realización del Proyecto de “BANCO DE MATERIALES RÍO SAN LORENZO A LA ALTURA DE LA COMUNIDAD DE LA LOMA”, 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:

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	AÑO 4	AÑO 5
1. Durante el traslado del equipo dentro del predio se deberá tener cuidado de no arrollar animales silvestres.	✓	✓	✓	✓	✓
2. Se realizará riego sobre las vías de acceso para evitar su dispersión, hacia los predios colindantes, además de lo anterior, se realizará una revisión y mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo que utilice combustible, evitando la mala combustión y la generación de gases contaminantes.	✓	✓	✓	✓	✓
3. Aplicación de la NOM-080-SEMARNAT-1994 que indica los límites máximos permisibles de emisiones de ruido de fuentes en movimiento (maquinaria y equipo).	✓	✓	✓	✓	✓
4. Manejo adecuado de la maquinaria y equipo de trabajo, así como de los camiones transportistas.	✓		✓		✓
5. Las actividades de preparación del sitio se realizarán en horario diurno.	✓	✓	✓	✓	✓
6. 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.	✓	✓	✓	✓	✓
7. Se promoverá el conocimiento entre los trabajadores de las sanciones y disposiciones que las leyes ambientales establecen para la protección de la fauna.	✓	✓	✓	✓	✓

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.	✓	✓	✓	✓	✓
9. 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.	✓	✓	✓	✓	✓
10. La maquinaria circulará solo por los caminos establecidos evitando tomar atajos por senderos ya que esto dañaría la flora y fauna existente en esa área en específico.	✓	✓	✓	✓	✓
11. Se dará mantenimiento periódico, afinación, cambio de aceite y filtros a la maquinaria que trabajará en esta etapa, aún y sea un corto plazo.	✓	✓	✓	✓	✓
12. Se prohíbe la tala de cualquier tipo de árbol, así como desmonte (vegetación secundaria) de las áreas vecinas (colindantes al área de extracción) que no serán aprovechadas.					
13. Se hará una reforestación en las áreas de márgenes del río San Lorenzo donde sean removidos especies arbóreas.					

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	AÑO 4	AÑO 5
1. Aplicación de la NOM-080-SEMARNAT-1994 que indica los límites máximos permisibles de emisiones de ruido de fuentes en movimiento. Los operadores de maquinaria y equipo mecánico tendrán que utilizar equipo de protección auditiva, ocular y manual, para evitar accidentes.	✓	✓	✓	✓	✓
2. Instalación de filtros en las fuentes emisoras de polvos y humos para minimizar los impactos que estas puedan generar.	✓	✓	✓	✓	✓
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.	✓	✓	✓	✓	✓
4. Colocación de letrinas para los trabajadores.	✓	✓	✓	✓	✓
5. 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.	✓	✓	✓	✓	✓
6. 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.	✓	✓	✓	✓	✓
7. La extracción del material se hará por secciones, es decir en forma escalonada, una sección por cada año.	✓	✓	✓	✓	✓
8. Una vez extraídos los volúmenes determinados en una sección, por ningún motivo se extraerá más materia, para garantizar la completa recuperación del tramo.	✓	✓	✓	✓	✓
9. Se respetará la flora y fauna existente en el área, la maquinaria circulará y establecerá sobre el cauce donde hay lechos con piedra.	✓	✓	✓	✓	✓

10. Las excavaciones serán uniformes sin dejar pozos o lagunas fuera y dentro del cauce.	✓	✓	✓	✓	✓
11. 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.	✓	✓	✓	✓	✓
12. 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.	✓	✓	✓	✓	✓
13. Se efectuará riegos periódicos sobre los caminos de acceso, con el objeto de evitar las emisiones de polvo.	✓	✓	✓	✓	✓
14. Se realizará mantenimiento por lo menos una vez al mes a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera	✓	✓	✓	✓	✓
15. Las aguas residuales producto de las letrinas móviles, serán retiradas por una empresa especializada contratada para este fin.	✓	✓	✓	✓	✓
16. 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.	✓	✓	✓	✓	✓
17. 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.	✓	✓	✓	✓	✓
18. No tirar basura, desperdicios y otros productos nocivos a la salud o que propicien a la contaminación de las aguas.					
19. Se prohibirá la caza de cualquier especies.					

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 hábitats 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 tomara 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 sólidos**

Se clasificarán y manejarán 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 llevarán a cabo en talleres autorizados.

- **Programa de reforestación, monitoreo y mantenimiento**

Se procederá a la reforestación de las especies arbóreas después del primer año de inicio de la extracción de los materiales pétreos, teniendo la consideración la utilización de especies representativas del sitio principalmente de Sauce y álamos.

Tabla VI.3.- Programa de reforestación en zona afectada.

PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	PERIODO DE EJECUCIÓN				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1. Inicio del programa	✓	✓	✓	✓	✓
2. Reforestación de las especies (siembra de las áreas)		✓	✓	✓	✓
3. Ejecución de monitoreos de la vegetación arbórea		✓	✓	✓	✓
4. Abandono y termino del programa de reforestación					✓

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	AÑO 4	AÑO 5
5. No se tendrán impactos residuales por la extracción de material pétreo ya que el lecho da grava y arena de la cuenca se recuperará a medida que se presenten las avenidas en el río.	✓	✓	✓	✓	✓
6. La calidad y recarga de los mantos acuíferos y el agua superficial no presentarán impactos residuales.	✓	✓	✓		✓
7. En materia de seguridad se requiere que el personal esté capacitado para la prevención de ocurrencia de accidentes.	✓	✓	✓	✓	✓
8. Las emisiones emitidas por la maquinaria se generan durante la explotación de los materiales pétreos, así como durante el transporte de material, por lo que se proporcionada mantenimiento al equipo	✓	✓	✓	✓	✓

cuidando que siempre este en óptimas condiciones.					
9. Los vehículos transitarán a velocidad lenta, para evitar levantar grandes cantidades de polvo, así como se procurara regar con agua periódicamente estos caminos.	✓	✓	✓	✓	✓
10. Los vehículos transitarán a velocidad lentas para evitar atropellar a la fauna, así mismo deberán usar, no se prevé quede un impacto residual, por la escasez de fauna que existe en la zona.	✓	✓	✓	✓	✓
11. La contaminación potencial del área por la inadecuada disposición de los desechos podría genera un impacto residual, por lo que se colocara contenedores para depositar en los sitios autorizados.	✓	✓	✓	✓	✓
12. El traslados de los materiales podría causar perturbación temporal a la salud de la población aledaña, por lo que se cubrirá con lonas, para evitar este efecto.	✓	✓	✓	✓	✓

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 evitara en mayor medidas la posibilidad de ocurrencia de inundaciones de zonas en mayor medida la posibilidad de ocurrencia de inundación en área pobladas en los margen del río agua abajo.
- Se generaran empleados directos e indirecto y de desarrollo de región.
- El sitio podrá restablecer con las medidas previstas una vez que la 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 San Lorenzo, en un tramo de 65,857.847 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. Cumpliendo con esto favorecer acciones de retiro azolve, pretendiendo con esto incrementar la capacidad hidráulica y seguridad de terrenos, tal como se establece en el oficio No. NO. BOO.808.08.1.-0315.

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

I. Pronostico Ambiental Sin proyecto (Escenario actual)

a) Suelo.

Actualmente el río presenta una serie de modificaciones tanto de manera natural, por los escurrimientos pluviales que forman y acarreo su cauce durante diferentes temporadas (lluvias); como por las extracciones realizadas de manera no contralada, 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.

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.

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

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.

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

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 afectaran 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.

d) Vegetación.

Se afectará parcialmente el área del predio, por lo que se deberá tener precaución en la protección de las áreas aledañas.

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 transporten 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.

f) Ruido

Se mantendrá los niveles de ruido por debajo de los límites permisibles de acuerdo a las normas correspondientes, y en caso de superarlos tomas las medidas pertinentes.

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	0

	pudo determinar.	
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 medida de mitigación, se garantiza la conservación de los ecosistemas ríparios.	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 al 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
	Suelo	a	a	b	a	a	a	b	0	5	2	0
	Aire	a	a	*	a	a	a	b	0	5	1	0
	Paisaje	a	*	b	a	*	*	b	0	2	2	0
FACTORES BIÓTICOS	Flora	a	*	b	a	*	*	*	0	2	1	0
	Fauna	a	*	*	a	*	*	*	0	2	0	0
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Económico local	*	*	*	b	b	*	*	0		2	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				
Desmante	-	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				
Desmonte	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 afectados 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 contratará 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 el azolve de tramos del río.	Inspección ocular	Mensual
		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
A		Durante, el tránsito de los camiones se recomienda humedecer tanto los	Inspección	Mensual

		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.	ocular		
		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	
	Flora	Se implementará un programa a pequeña escala para la siembra de especies en los márgenes de la rivera.	Inspección ocular	Anual	
		La remoción de vegetación y despalme se hará de forma gradual, conforme se vayan trabajando en las diferentes secciones en los 5 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	
	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	
	Despalme	Agua	No es necesaria medida de mitigación.	-	-
		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 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 y bitácora	Mensual y bimestral	
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.	-	-		
Lim pie	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 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.	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
	Air e	Durante, el tránsito de los camiones se recomienda humedecer tanto los materiales, como el camino de acceso para reducir la generación de	Inspección ocular	Mensual

		polvos, así como someter a los vehículos a mantenimiento preventivo con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.		
		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	Anuual
	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	Anuual
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.	Inspección ocular	Mensual
	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	Anuual
c) Manteni miento	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 volúmenes determinados en una sección, por ningún motivo se extraerá más materia, para garantizar la completa recuperación del tramo.	Inspección ocular	Mensual y anual
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.

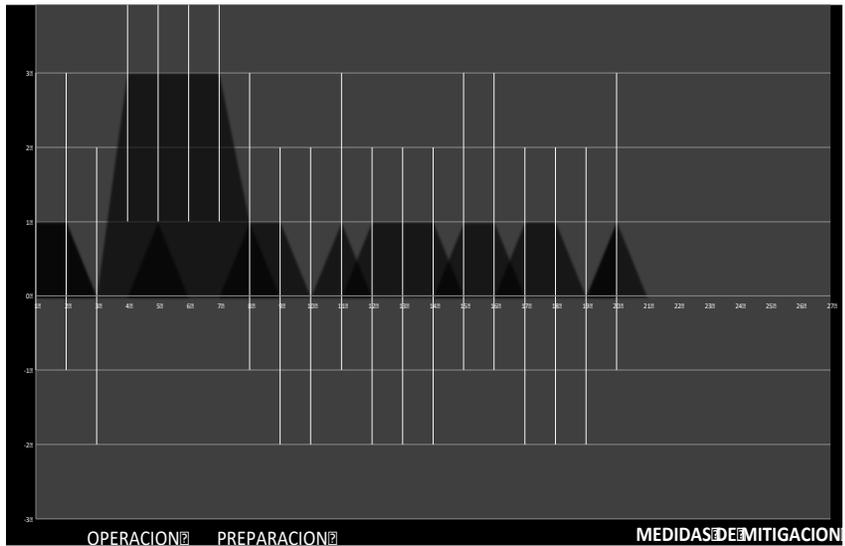
Fuente: Gómez (1999).

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 5 años que dure el proyecto.	+1
14.	No deberá derribarse vegetación existente fuera 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 aledaños 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 una 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 cauce 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
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
1.	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.	+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 cuáles 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. Con las debidas medida de medidas de mitigación para la flora del río, este componente ambiental se verá beneficiado ya que hay zonas afectadas por las actividades agropecuarias que se desarrollan en las márgenes del río, así como por el desarrollo poblacional existente.	+3
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 que esto dañaría la flora existente en esa área en específico.	+1
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 cuantificaria 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.1.- 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

La zona donde se ubica el proyecto mantiene una afectación por las actividades antropogénicas que se ha dado en los últimos años. Como se mencionó la zona tiene una tendencia a incrementar los impactos que actualmente presenta por las actividades agropecuarias, explotación de bancos de materiales y asentamiento humano; siendo estos agentes suficientes para generar disturbios y la degradación ambiental, no permitiendo a la vez la restauración de las condiciones naturales originales, pero con la implementación de las medidas de mitigación propuestas se apoyara a contrarrestar esta tendencia.

El diagnóstico ambiental y los pronósticos de escenarios futuros en el sistema ambiental, 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 colaborara, 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.

El área donde se ubicara el proyecto se encuentra impactada por las actividades antropogénicas intensificadas en las últimos años. Teniendo como incremento las actividades agrícolas, explotación de bancos de materiales y el establecimiento de asentamientos humanos.

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 tramites 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 5 años.

Como se menciona en el presente estudio el lecho del río San Lorenzo se regenerada con cada temporada de lluvias, esto con el arrastre de materiales de la parte alta a la cuenca del río. Además de que en las inmediaciones del proyecto y en el cauce del río, 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:

- No es y no se encuentra cerca de un 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 están bien caracterizados y son de tipo técnico
- 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 substancias 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.

En el caso de la vegetación se determinó los siguientes puntos de acuerdo al estudio realizado en la zona:

Tabla VII.14.- Especies arbóreas encontradas en la zona del proyecto

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	MUESTRO ARBOREO	IND. TOTAL/m2
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	53	0.000804764
Sauce	<i>Salix nigra</i>	15	0.000227763
Guamúchil	<i>Phithecellobium dulce</i>	29	0.000440342
Higuerilla	<i>Ficus padifolia</i>	5	0.0000759211
	TOTAL	102	0.00154879

La abundancia relativa es de 0.00154879individuos / m² en el estrato arbóreo, encontrándose áreas impactada por la acción antropogénica (agricultura, pastoreo, brechas de acceso y asentamientos).

Por lo que se tiene proyectado remover la vegetación árboles en la zona del proyecto para la puesta en marcha del proyecto.

Por último evaluando los impactos generados sobre los elementos naturales y el 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. INEGI; Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Culiacán, Sinaloa.
2. <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>
3. 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"
4. <http://www.conabio.gob.mx/>
5. Guía para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental SEMARNAT.
6. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
7. Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales 2013 – 2018
8. Plan estatal de desarrollo Sinaloa
9. Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos
10. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
11. Ley general de cambio climático
12. Normas Oficiales Mexicanas.- Secretario del Medio Ambiente y Recursos naturales
13. Centro de Estudios Estratégicos, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2013). La competitividad de los estados mexicanos. ITESUM.
14. Consejo Nacional de Población (2014) Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030.
15. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Censo de población y vivienda 2010.
16. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014). México en Cifras.
17. Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Limusa; México, D.F.

18. Rzedowski, J. 2006 Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
19. 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.
20. Leopold, A.S. 1972. Wildlife of México. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London. P. 568.
21. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de KÖPPEN, 1981, México.
22. Odum, E. (1972) “Ecología” Nueva Editorial Interamericana. México. Rzedowski, J. (1978). “Vegetación de México”. Editorial Limusa, México.
23. <http://www.semarnat.gob.mx>
24. <http://www.inegi.org.mx>
25. 24<http://www.sagarpa.gob.mx>
26. <http://www.profepa.gob.mx>