

Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO DE LOCALIZACIÓN PL-05).....	1
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	1
I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	1
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	5
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	5
I.2. PROMOVENTE	6
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:.....	6
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES:	6
I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES:.....	6
I.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	6
I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:.....	6
I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	8
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	8
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO	9
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN .	9
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA:.....	11
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO:	13
II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.	14
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	16
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	16
II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	17
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.....	23
II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO.....	24
II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.....	25
II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	25
II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO:	26

II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS:	27
II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	27
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	28
II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.....	32
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.	34
III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.....	34
III.2. NORMAS APLICABLES.....	46
III.3. REGIONES PRIORITARIAS.....	51
III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO	58
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	60
IV.1. DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN.....	60
IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA.....	60
IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	68
IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.....	68
IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS	80
IV.2.3. PAISAJE.	83
IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	84
a) DEMOGRAFÍA	84
IV.2.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	92
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	100
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	100
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.....	100
V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	101
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	102
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	142
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	142
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.	158

VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:.....	158
VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	165
VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.....	165
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	167
VII.3. CONCLUSIONES.....	168
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	170
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	171
VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS.....	171
VIII.2. FOTOGRAFÍAS.....	172
VIII.3. VIDEOS. No se anexa video Grabación.....	176
VIII.4. OTROS ANEXOS.....	176
VIII.5. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	177

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

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

I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO GENERAL)

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

“Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Río Piaxtla, Banco El Cajón de Piaxtla”

I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

Se localiza sobre el Río Piaxtla a 400 m al noreste del poblado El Cajón de Piaxtla en el municipio de San Ignacio, Sinaloa.

Ubicación del Estado de Sinaloa



Imagen No. 1.- Localización del Estado de Sinaloa.

Municipio de San Ignacio:

El municipio de San Ignacio se localiza en el extremo sur de estado de Sinaloa; extiende su territorio entre las coordenadas extremas $105^{\circ} 44' 45''$ y los $106^{\circ} 44' 01''$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich y los paralelos $23^{\circ} 31' 20''$ y $24^{\circ} 26' 19''$ de latitud norte. Colinda al Norte con el estado de Durango y el municipio de Cosalá, al extremo Sur con el municipio de Mazatlán y el Océano Pacífico, al Este con el estado de Durango y el municipio de Mazatlán y al Oeste, con el municipio de Elota y el Océano Pacífico.



Imagen No. 2.-Localización de Mazatlán en el estado de Sinaloa.



Imagen No. 3.- Imagen satelital de ubicación del Proyecto.

La poligonal del proyecto tiene las siguientes coordenadas geográficas extremas:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS	
AL INICIO DEL TRAMO	AL TERMINO DEL TRAMO
LATITUD: 23° 53' 49.90"	23° 53' 12.88 "
LONGITUD: 106° 37' 07.71"	106° 37' 08.22 "

Cuadro de construcción del área del proyecto en coordenadas UTM, referidas al sistema WGS-84, zona 13N.

POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	335,185.797	2,643,768.206
1	2	46.549	47°01'32.08" SE	2	335,219.855	2,643,736.475
2	3	148.975	24°53'19.81" SE	3	335,282.552	2,643,601.336
3	4	206.791	05°56'02.31" SE	4	335,303.931	2,643,395.653
4	5	221.570	14°25'31.90" SE	5	335,359.129	2,643,181.069
5	6	115.480	01°03'40.15" SE	6	335,361.267	2,643,065.608
6	7	190.158	21°41'26.49" SW	7	335,290.986	2,642,888.915
7	8	264.261	31°17'50.40" SW	8	335,153.708	2,642,663.109
8	9	53.310	58°42'09.60" SE	9	335,199.260	2,642,635.415
9	10	268.741	31°17'50.40" NE	10	335,338.865	2,642,865.050
10	11	205.363	21°41'26.49" NE	11	335,414.767	2,643,055.871
11	12	132.452	01°03'40.15" NW	12	335,412.314	2,643,188.301
12	13	223.858	14°25'31.90" NW	13	335,356.546	2,643,405.101
13	14	211.732	05°56'02.31" NW	14	335,334.657	2,643,615.699
14	15	168.303	24°53'19.81" NW	15	335,263.825	2,643,768.371
15	16	56.978	47°01'32.08" NW	16	335,222.137	2,643,807.211
16	1	53.310	42°58'27.92" SW	1	335,185.797	2,643,768.206
SUP = 65,603.67 M.²						

Las características físicas del polígono se muestran en la siguiente imagen.



Imagen No. 4.- Detalles de la poligonal del proyecto.

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El tiempo de duración de proyecto comprende 5 años:

La forma de operación del proyecto consiste en tres etapas:

Etapa I.- Preparación del sitio

Etapa II.- Rectificación y aprovechamiento del material pétreo

Etapa III.- Abandono del sitio

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

No se cuenta con documentación legal del banco, debido a que es una nueva solicitud de concesión ante CONAGUA para la explotación del material pétreo, se anexa carta de factibilidad del proyecto.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

[REDACTED]

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES:

[REDACTED]

I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES:

[REDACTED]

I.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

1.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:

[REDACTED]

COLABORADORES:

[REDACTED]

1.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción de materiales pétreos para su comercialización, y a su vez forma parte de un programa propuesto por CONAGUA que consiste en el desazolve y ampliación de cauces de los ríos para que estos tengan mayor capacidad de conducción, mejoraran significativamente la capacidad hidráulica de los ríos, reduciendo riesgos de inundación y erosión de los márgenes, minimizando la afectación a terceros en áreas productivas y centros de población.

El proyecto se localiza sobre el Río Piaxtla a la altura del poblado El Cajón de Piaxtla en el municipio de San Ignacio, Sinaloa y consiste en el aprovechamiento de **101,100.42 m³** de material pétreo.

AREA A EXPLOTAR	65,603.67 M.²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	107,558.97 M. ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	6,458.55 M. ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION	101, 100.42 M.³

El tipo de suelo en el área del proyecto es fluvisol constituido con material disgregado, se encuentra vegetación en los estrato arbóreo como *Pithecellobium dulce* (Guamúchil), mientras que en el estrato herbáceo destacan *Perityle microglossa* (Manzanilla silvestre) y *Argemone mexicana* (Cardo santo).

La fauna representativa que se encuentra en la zona de estudio es variada la cual podemos encontrar en sus riberas y llanuras animales como (*Lepus alleni*) Liebre, (*Selurus colliaei munchalis*), Ardilla y otras.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción del material pétreo que se ha venido depositando en el lecho del cauce y márgenes del Río Piaxtla; la extracción de este material se realizará orientado por un proyecto que elimina obstáculos producto del azolve y depósito que actualmente generan cambios significativos en la dirección de flujo del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo de inundaciones en terrenos productivos y centros de población, ante situaciones de avenidas extraordinarias e incluso ordinarias.

La implementación del proyecto pretende, entre otras cosas, mejorar significativamente la capacidad hidráulica de un tramo del cauce del Río Piaxtla, reduciendo los riesgos de inundación y erosión de los márgenes, minimizando la afectación a terceros en áreas productivas y centros de población.

Por otra parte, el proyecto se concibe como un elemento que establece condiciones que inducen el establecimiento de otras acciones encaminadas al mejoramiento de aspectos sociales, económicos y ambientales, debido a que podrán aprovecharse el mejoramiento de la seguridad hidráulica del cauce, el incremento en la calidad del paisaje y las vías de comunicación, para promover proyectos de esparcimiento, actividad deportiva, rescate cultural y otros, que las autoridades locales y municipales puedan apoyar.

Desde el aspecto económico, el proyecto consiste en la extracción del material pétreo, el cual es aprovechado en la industria de la construcción.

El procedimiento de extracción de los materiales pétreos sobre el lecho del río, se realizará a cielo abierto, iniciando con la colocación de la maquinaria aguas abajo del río, llevando cortes uniformes del material, conforme a la secuencia de las franjas del polígono señalados en los planos aprobados por CONAGUA.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

Los criterios básicos considerados para la selección del sitio son fundamentalmente dos; el plan de ordenamiento de la actividad de extracción de materiales pétreos que la CONAGUA está implementando en los ríos del estado de Sinaloa y la cercanía a las vías carreteras para transportar el material al mercado local en los municipios de San Ignacio, Elota y Mazatlán.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

Se localiza sobre el Río Piaxtla a 400 m al noreste del poblado El Cajón de Piaxtla en el municipio de San Ignacio, Sinaloa, en la coordenada geográfica Lat. 23°53'31.27" N, Long. 106°37'01.30" W.

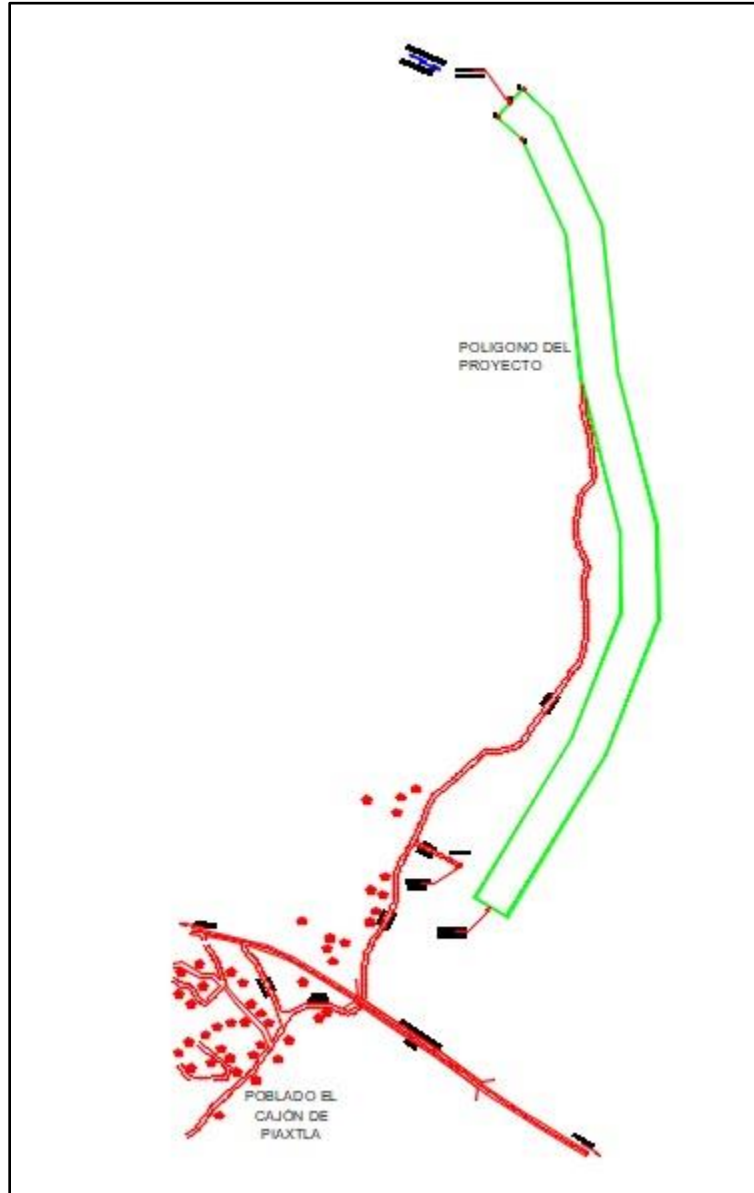


Imagen No. 5.- Croquis de localización del área del proyecto.

Se anexan los siguientes planos:

No. De plano y clave	Nombre del plano
PL-01	Plano General del Proyecto
PL-02	Plano Rutas de Circulación
PL-03	Plano de Reforestación
PL-04	Plano del Área de Influencia

Tabla 1.- Planos Anexos al estudio.

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA:

a) Importe total del capital requerido: 3,500.000

INVERSION TOTAL DEL PROYECTO	
INVERSIONES PRIMER AÑO	Inversión
A) INVERSIÓN FIJA	2,500,000
Maquinaria y equipo	2,400,000
Permisos, trámites, estudios de impacto ambiental.	100,000

Gastos de operación y mantenimiento en un tiempo de 5 años.

PROYECCION COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

EGRESOS POR MANO DE OBRA				
PUESTO	No.	Quincena	Mes	Anual
OPERADOR DE EXCAVADORA	1	4,000.00	8,000.00	96,000.00
PAYLOADER	1	4,000.00	8,000.00	96,000.00
OPERADOR CAMION	4	16,000.00	32,000.00	384,000.00
TOTAL	6	24,000.00	48,000.00	576,000.00

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
EROGACIONES DE GESTIÓN Y MANEJO	COSTO (\$) MES	COSTO (\$) ANUAL
COMBUSTIBLE	6,200.00	74,400.00
LLANTAS	8,000.00	96,000.00
PARTES DE EQUIPOS	6,000.00	72,000.00
TECNICO MECANICO	8,000.00	96,000.00
Total	28,200.00	338,400.00

TOTAL GENERAL ANUAL	914,400.00
----------------------------	-------------------

b) Período de recuperación del capital:

COSTO TOTAL ANUAL POR CONCEPTO					
CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	39,025.60	39,025.60	39,025.60	39,025.60	39,025.60
COSTO ANUAL POR MANO DE OBRA	576,000.00	576,000.00	576,000.00	576,000.00	576,000.00
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	338,400.00	338,400.00	338,400.00	338,400.00	338,400.00
COSTOS ANUALES TOTALES	953,425.60	953,425.60	953,425.60	953,425.60	953,425.60

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
COSTOS ANUALES TOTALES	953,425.60	953,425.60	953,425.60	953,425.60	953,425.60
INGRESOS TOTALES	2,082,396.00	2,019,065.00	1,983,101.00	1,991,687.00	2,033,793.00
UTILIDAD BRUTA ANUAL	1,128,970.40	1,065,639.40	1,029,675.40	1,038,261.40	1,080,367.40

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación:

MEDIDA	CONCEPTO	COSTO
1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE DEBIDO AL RETIRO DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO.	55,720.00
7	MEDIDAS DE CORRECCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO, DEBIDO AL RETIRO DE BASURA Y RESTOS DE MATERIA ORGÁNICA (TRONCOS Y RAMAS) ARRASTRADA POR EL AGUA.	14,000.00
9	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO SOBRE LA FAUNA TERRESTRE EXISTENTE SOBRE EL CAUCE DEL RÍO DEBIDO AL RETIRO DE VEGETACIÓN.	43,500.00
11	MEDIDAS DE CORRECCIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO SOBRE EL PAISAJE DEBIDO AL RETIRO DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA.	8,000.00

MEDIDA	CONCEPTO	COSTO
12	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE DEBIDO AL FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA PARA LA EXTRACCIÓN Y TRASPORTE DEL MATERIAL PÉTREO.	1,600.00
14	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO SOBRE EL SUELO (RELIEVE Y TOPOGRAFÍA) POR LA CIRCULACIÓN DE LA MAQUINARIA.	40,000.00
19	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO SOBRE LA FAUNA ACUÁTICA DEBIDO A LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS PARA LA EXTRACCIÓN DEL MATERIAL PÉTREO.	26,308.00
20	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA SALUD Y SEGURIDAD PRODUCIDO POR EL MOVIMIENTO DE MAQUINARIA Y LA OPERACIÓN DE LA MISMA PARA LA EXTRACCIÓN Y ACARREO DE LOS MATERIALES PÉTREOS.	6,000.00
TOTAL		\$ 195,128.00

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO:

AREA A SOLICITADA	65,603.67 M.²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	107,558.97 M. ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	6,458.55 M. ³
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION	101,100.42 M.³

El polígono se delimito por el cauce del rio Piaxtla y una franja de la margen derecha e izquierda para optimizar el flujo hidráulico y evitar erosiones.

Con la extracción del material pétreo en el proyecto solicitando y avalado por CONAGUA quedara un cauce definido sin obstáculos para el buen funcionamiento del flujo hidráulico en esa parte del Rio Piaxtla.

II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

- Uso del suelo en las colindancias: Terrenos de uso agrícola.
- Uso de los cuerpos de agua: Tenemos el lecho del canal de estiaje del cauce del Río Piaxtla, donde en primera instancia tiene un uso ambiental e hidrológico, ya que en el transitan las avenidas del Río Piaxtla.

El área del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación, solo se encuentran algunos guamúchiles (2), por lo que no requiere cambio de uso de suelo.

La circulación de la maquinaria se realizará por caminos existentes y sobre dicho cauce en época de estiaje donde el material es estable y se encuentra libre de vegetación.

La Gerencia Regional Pacifico Norte de la CONAGUA ha implementado un nuevo criterio para determinar los lineamientos técnicos de los proyectos de extracción de materiales pétreos en los ríos y arroyos, los cuales no están publicados oficialmente, por lo cual, el documento que respalda que se está apegando a dichos criterios es la **carta de factibilidad** expedida por CONAGUA mediante oficio **BOO.808.08.-233** de fecha 19 de julio de 2019, para lo cual con antelación se ingresan los proyectos a CONAGUA para su revisión y aprobación técnica (se anexa carta de factibilidad).



Oficio
BOO.808.08.-233

Lugar
Culiacán, Sinaloa

Fecha
19 de julio de 2019

C. José Hugo Elizalde León
Representante Legal de Ingenieros y Equipos Mecánicos, SA de CV
Proyecto de Extracción de Materiales

Me refiero su solicitud recibida por esta Dirección, mediante la cual requiere de esta Dependencia la opinión técnica sobre el proyecto de extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Piaxtla, a la altura del poblado El Cajón de Piaxtla, municipio de San Ignacio, Sin.

Al respecto, le informo que una vez revisado los planos del proyecto presentado, se aprecia que estos contienen los elementos técnicos señalados por esta Dirección respecto a trazo, geometría y profundidad, lo cual hace factible técnicamente su desarrollo, por lo que los planos del proyecto han sido sellados y firmados por esta Dirección. El proyecto incrementará la capacidad hidráulica de la corriente y mejorará las condiciones productivas de terrenos aledaños, mediante acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, favoreciendo la seguridad de terrenos y de los propios habitantes.

Los datos de identificación de los planos son:

Proyecto: Proyecto de extracción de materiales pétreos.

Solicitante: José Hugo Elizalde León

Ubicación: En el cauce del Río Piaxtla, municipio de San Ignacio, Sin. Vol. de corte Amparado: 107,558.97 m³.

Coordenadas UTM:

Polígono: X = 335,203.967; Y = 2'643,787.709 (Inicio Eje longitudinal)
X = 335,176.464; Y = 2'642,649.262 (Fin Eje Longitudinal)

Cabe mencionar que la presente no es una autorización, únicamente es una factibilidad técnica para que se realice el proyecto ejecutivo de extracción de materiales en el tramo del cauce que señala; sin embargo no omito comunicarle que en caso de que existan concesiones vigentes o en proceso de autorización de aprovechamientos de Bienes Nacionales afectados por la envolvente de su proyecto previos a su solicitud, prevalecerán los primeros derechos otorgados.

En este sentido y para efecto de seguimiento, deberá dar aviso sobre el estado que guardan los trámites ante SEMARNAT relativos a la Manifestación de Impacto Ambiental, en el entendido que, de no tener evidencia de tales trámites en un término de tres meses contados a partir de que sea recibido el presente documento, se tomará como desinterés de su parte, considerándose el sitio factible para otras posibles peticiones del mismo tipo.

Sin otro particular por el momento, me es grato enviarle un cordial saludo.

Atentamente



Ing. José Emerio Parra Flores
Coordinador de Actividades Operativas
de la Dirección Técnica

C.c.e.p.- Lic. Andrea Abigail Flores Lira.- Coordinadora de Actividades del OCPN.- Edificio.



Federalismo, s/n, colonia Recursos Hidráulicos, Culiacán, Sinaloa, C.P. 80101, Teléfono (667) 8464300 Ext. 1510, www.conagua.gob.mx

II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

Servicios requeridos: El proyecto no requiere de servicios, ni de urbanización ya que se utilizarán los caminos existentes para la circulación y la extracción se realizará a cielo abierto por medios mecánicos.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la rectificación del Río Piaxtla, cercano al poblado El Cajón de Piaxtla, municipio de San Ignacio, Sinaloa, el proyecto de rectificación es una propuesta de CONAGUA para el mejoramiento de la capacidad hidráulica de los cauces y cuerpos federales en el estado de Sinaloa.

Uno de los objetivos principales de este proyecto es realizar un trabajo integral donde la rectificación vaya ligada al aprovechamiento de los materiales pétreos producto de la acción antes mencionada y a la conservación de las riberas ya que son corredores biológicos.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO						
Nombre de Promovente	Tramo	Longitud (m)	Área de trabajo (m ²)	Volumen de corte (m ³)	Volumen de relleno (m ³)	Volumen de extracción (m ³)
Ingenieros y Equipos Mecánicos, S.A. de C.V.	0+000 a 1+231	1,231	65,603.67	107,558.97	6,458.55	101,100.42

Largo total del tramo de trabajo: 1,231 m. en los cuales, en todas las secciones se tendrán cortes y en algunas se necesitará material de relleno a volteo para lograr la formación de terrazas.

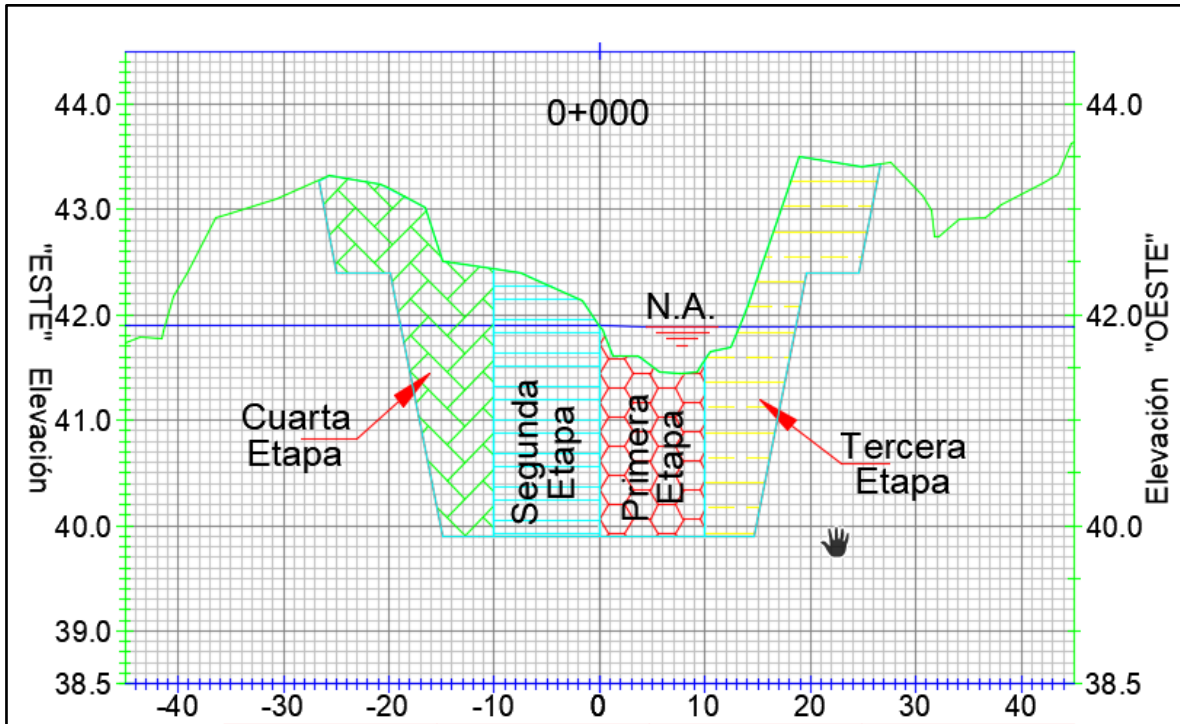
Pendiente del río: El río no presenta una pendiente uniforme por la misma batimetría (forma del fondo) que lo conforma, sin embargo, el proyecto trata de que estas sean lo más parejas posibles, se anexa perfil del río con las pendientes para su consulta e interpretación.

Número total de secciones: 50 secciones a cada 25 m y la última a 31 m. para cerrar el tramo del proyecto.

Profundidad de cubeta: Son 2.00 m de profundidad a partir del nivel del agua en época de estiaje.

La sección de extracción típica se muestra a continuación, donde se observan las características geométricas y profundidad de corte respecto al nivel del agua que presenta canal del cauce en la época de estiaje.

Ejemplo de secciones: Las cuales se pueden consultar en los planos anexos a la MIA-P.



La línea verde representa el terreno natural, lo achurado es la sección o cubeta que se formara con el corte (extracción del material, dragado), y las medidas son las indicadas en cada una de ellas, se formarán terrazas en ambos márgenes del río y en todo el tramo del proyecto.

II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

En el manejo del plan y programa de trabajo, CONAGUA recomienda adoptar los conceptos de zona y frente de trabajo.

El concepto de zona de trabajo tiene por objeto orientar el orden de extracción en las secciones, dando prioridad a la parte superior de la cubeta central, la cual tiene mayor función de trabajo hidráulico; en segundo lugar, viene la conformación de las terrazas y en tercer lugar viene la extracción de la parte inferior de la cubeta central, cuya función hidráulica es secundaria, con propósitos de sedimentación y recuperación del nivel del lecho del cauce.

El plan de trabajo privilegia la extracción de material pétreo en las áreas de corte que se ubican por encima del nivel del agua que presenta canal del cauce en la época de estiaje. Esta condición permitirá que el desarrollo del proyecto obtenga un mayor impacto positivo respecto a la modificación del trazo del actual canal de estiaje del cauce.

El programa de trabajo contempla cuatro etapas, a continuación, se presentan las tablas de volúmenes de cortes por sección y etapas, cada etapa representa un año, para lo cual tendremos cinco años de ejecución del proyecto por consiguiente dividido en 4 etapas.

Programa de Trabajo

Actividad	Año				
	1	2	3	4	5
Preparación del sitio					
Extracción del material					
Fin del proyecto.					

TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN

Tabla de Volumen "Material De Corte"							
Est	Área En Sección (m2)	Volumen Entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)	Est	Área En Sección (m2)	Volumen Entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)
0+000	91.17	-	-	0+625	87.97	2,157.65	48,979.95
0+025	91.85	2,287.73	2,287.73	0+650	89.66	2,310.36	51,290.31
0+050	105.85	2,471.20	4,758.93	0+675	81.22	2,135.97	53,426.28
0+075	100.03	2,693.34	7,452.28	0+700	74.20	1,942.64	55,368.92
0+100	93.81	2,422.99	9,875.27	0+725	68.93	1,789.07	57,157.99
0+125	88.71	2,281.49	12,156.76	0+750	69.63	1,731.93	58,889.92
0+150	84.74	2,168.19	14,324.96	0+775	62.76	1,735.42	60,625.34
0+175	81.99	2,084.20	16,409.15	0+800	54.45	1,465.18	62,090.52
0+200	81.61	2,045.03	18,454.18	0+825	61.43	1,448.55	63,539.08
0+225	78.34	2,071.90	20,526.08	0+850	74.19	1,695.25	65,234.33
0+250	70.36	1,858.72	22,384.80	0+875	83.45	1,970.48	67,204.80
0+275	64.60	1,686.99	24,071.79	0+900	88.85	2,153.72	69,358.52
0+300	62.69	1,591.07	25,662.86	0+925	89.76	2,232.57	71,591.09
0+325	62.52	1,565.08	27,227.93	0+950	88.20	2,224.50	73,815.59

Tabla de Volumen "Material De Corte"

Est	Área En Sección (m2)	Volumen Entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)	Est	Área En Sección (m2)	Volumen Entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)
0+350	62.66	1,564.69	28,792.63	0+975	89.16	2,190.67	76,006.25
0+375	64.72	1,592.15	30,384.78	1+000	92.01	2,264.62	78,270.88
0+400	67.24	1,649.42	32,034.20	1+025	96.43	2,355.49	80,626.36
0+425	66.60	1,647.43	33,681.63	1+050	102.32	2,484.30	83,110.67
0+450	67.68	1,678.48	35,360.11	1+075	110.95	2,665.83	85,776.50
0+475	69.85	1,719.11	37,079.21	1+100	122.54	2,918.61	88,695.10
0+500	72.96	1,785.07	38,864.28	1+125	136.69	3,240.41	91,935.51
0+525	76.42	1,867.22	40,731.50	1+150	144.37	3,513.28	95,448.79
0+550	79.91	1,954.18	42,685.69	1+175	149.23	3,669.95	99,118.74
0+575	83.19	2,038.77	44,724.46	1+200	155.21	3,805.45	102,924.19
0+600	84.64	2,097.85	46,822.30	1+231	147.66	4,634.78	107,558.97

Tabla de Volumen "Mat. De Relleno A Volteo"

Est	Área En Sección (m2)	Volumen Entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)	Est	Área En Sección (m2)	Volumen Entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)
0+000	-	-	-	0+625	6.54	176.85	4,438.83
0+025	2.64	32.95	32.95	0+650	5.96	123.68	4,562.51
0+050	6.75	117.37	150.32	0+675	5.50	143.19	4,705.69
0+075	6.78	109.70	260.02	0+700	5.17	133.39	4,839.08
0+100	7.13	173.80	433.82	0+725	5.25	130.27	4,969.35
0+125	7.40	181.56	615.37	0+750	5.53	134.75	5,104.10
0+150	7.56	186.91	802.29	0+775	4.57	85.77	5,189.88
0+175	7.66	190.24	992.53	0+800	4.01	107.24	5,297.12
0+200	7.81	193.45	1,185.98	0+825	11.37	192.24	5,489.36
0+225	7.76	137.36	1,323.34	0+850	12.56	299.07	5,788.43
0+250	8.22	199.82	1,523.16	0+875	4.22	209.75	5,998.18
0+275	8.73	211.92	1,735.08	0+900	2.66	86.03	6,084.21
0+300	9.20	224.12	1,959.20	0+925	3.85	81.37	6,165.57
0+325	8.07	215.89	2,175.09	0+950	1.98	72.92	6,238.49

Tabla de Volumen "Mat. De Relleno A Volteo"

Est	Área En Sección (m2)	Volumen Entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)	Est	Área En Sección (m2)	Volumen Entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)
0+350	6.62	183.70	2,358.79	0+975	0.09	30.00	6,268.49
0+375	5.87	156.24	2,515.03	1+000	-	1.17	6,269.66
0+400	5.80	145.91	2,660.95	1+025	-	-	6,269.66
0+425	6.21	170.11	2,831.06	1+050	0.99	12.42	6,282.08
0+450	7.53	171.69	3,002.74	1+075	2.91	48.84	6,330.93
0+475	8.47	199.92	3,202.67	1+100	1.81	59.05	6,389.98
0+500	8.63	213.68	3,416.34	1+125	-	22.63	6,412.61
0+525	8.60	215.37	3,631.71	1+150	-	-	6,412.61
0+550	8.61	215.16	3,846.87	1+175	-	-	6,412.61
0+575	8.50	213.83	4,060.71	1+200	-	-	6,412.61
0+600	7.61	201.27	4,261.98	1+231	3.00	45.95	6,458.55

EN RESUMEN:

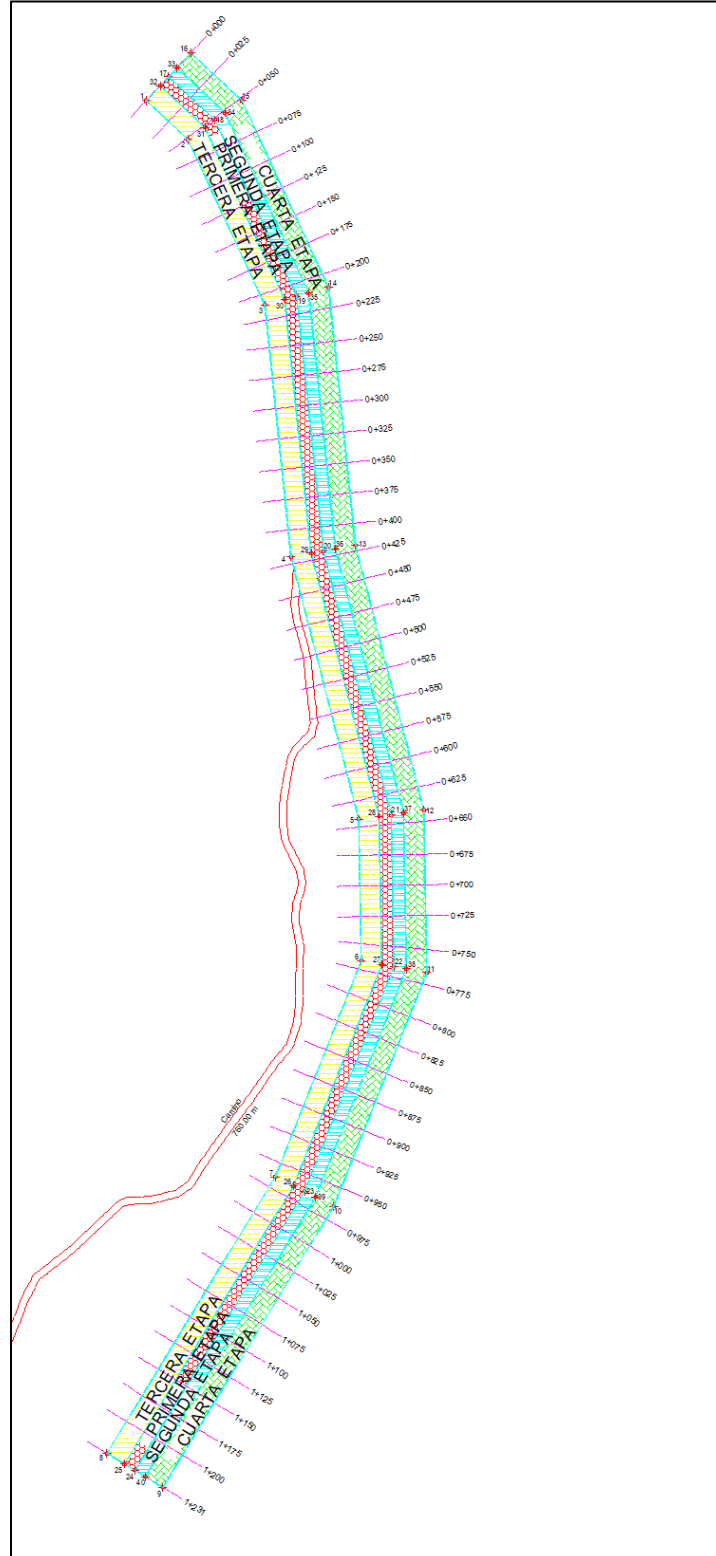
ETAPA	AREA A EXPLOTAR (m ²)	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE (m ³)	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO (m ³)	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION (m ³)
1 ^a	12,236.98	27,765.28	0.00	27,765.28
2 ^a	12,375.13	29,810.99	0.00	29,810.99
3 ^a	20,074.11	19,953.77	5,241.69	14,712.08
4 ^a	20,917.45	30,028.93	1,216.86	28,812.07
TOTAL	65,603.67	107,558.97	6,458.55	101,100.42

A continuación, se presenta una tabla con el volumen de extracción del material anual y mensual (Volumen/m3)

Año	Vol. Total Anual	Nov (m ³)	Dic. (m ³)	Ene. (m ³)	Feb. (m ³)	Mar. (m ³)	Abr. (m ³)
1	20,823.96	1,735.33	1,735.33	1,735.33	1,735.33	1,735.33	1,735.33
2	20,190.65	1,735.33	1,735.33	1,735.33	1,735.33	1,656.17	1,656.17
3	19,831.01	1,656.17	1,656.17	1,656.17	1,656.17	1,656.17	1,656.17
4	19,916.87	1,634.68	1,634.68	1,634.68	1,634.68	1,634.68	1,634.68
5	20,337.93	1,694.83	1,694.83	1,694.83	1,694.83	1,694.83	1,694.83
Total	101,100.42						

Año	May. (m ³)	Jun. (m ³)	Jul. (m ³)	Ago. (m ³)	Sept. (m ³)	Oct. (m ³)
1	1,735.33	1,735.33	1,735.33	1,735.33	1,735.33	1,735.33
2	1,656.17	1,656.17	1,656.17	1,656.17	1,656.17	1,656.17
3	1,656.17	1,656.17	1,656.17	1,656.17	1,634.68	1,634.68
4	1,634.68	1,694.83	1,694.83	1,694.83	1,694.83	1,694.83
5	1,694.83	1,694.83	1,694.83	1,694.83	1,694.83	1,694.83
Total						

Trazo del polígono general marcando cada etapa de trabajo (esquema general de trabajo)



Las etapas de trabajo son longitudinales al polígono general, y cada franja representa una etapa con una duración de un año.

NOTA: SE ANEXA PLANO DEL PROYECTO GENERAL CON LAS ETAPAS DE TRABAJO, EN EL CUAL VIENEN LAS TABLAS DE VOLÚMENES Y LOS CUADROS DE CONSTRUCCIÓN DE CADA ETAPA A TRABAJAR APROBADO POR CONAGUA.

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.

Dentro de las obras y actividades que podrán generar impactos ambientales, se describen los procedimientos de aquellas relevantes y exceptuadas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

LIMPIEZA: La limpieza se realizará manualmente en toda el área ya que en época de lluvia se arrastra gran cantidad de troncos y basura de los poblados que se encuentran en las partes altas.

RETIRO DE VEGETACION: En el área del proyecto solo se encuentran 2 guamúchiles y algunas herbáceas, por lo que esta actividad será muy rápida y de manera manual.

En la siguiente imagen se puede apreciar cómo se encuentra el área del proyecto.



Imagen No. 6. Vegetación existente dentro del polígono de extracción.

II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO

- a) **Exploración:** No se requiere realizar exploraciones para determinar la calidad del material existente en el área, ya que sobre el cauce del río cercano al proyecto ya existen extracciones de material donde se puede apreciar claramente la calidad de este.
- b) **Explotación:** La explotación del material se realizará a cielo abierto, motivo por el cual no se requiere la construcción de obras para esta actividad, solo se necesita de la siguiente maquinaria, ya que es un proceso sencillo.

APERTURAS DE VIAS DE ACCESO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO:

No requiere de la apertura de nuevos caminos para entrar al polígono ya que se cuenta con caminos de terracería que conecta a la zona del proyecto.

Maquinaria requerida para la explotación del banco:

DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE OPERACIÓN MENSUAL	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	ACEITE LTS /MES	GRASA KG/MES
EXCAVADORA CATERPILLAR 325 BL CON CAPACIDAD DE 1 ^{1/2} .	180 HRS	1400 LTS/MES	40.0	3.0
PAYLOADER CATERPILLAR 950 DE 2 FT DE CAPACIDAD.	200 HRS	1600 LTS/MES	30.0	2.0
DOS CAMIÓN DE VOLTEO FORD, 7 m ³ , MODELO 2004.	100 HRS	1600 LTS/MES	15.00	1.0
CAMIÓN DE VOLTEO CHEVROLET, 7 m ³ , MODELO 2000.	100 HRS	800 LTS/MES	15.00	1.0
CAMIÓN DE VOLTEO FORD, 14 m ³ , MODELO 2008	100 HRS	800 LTS/MES	15.00	1.0
Total	680 HRS	6200 LTS/MES	115.00	8.0

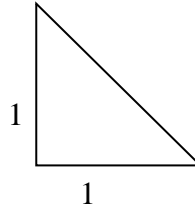
Deposito superficial de materiales: El almacenamiento del material se tendrá en la planta de cribado, este se almacenará según el tamaño de la piedra, para después ser comercializado.

Transporte del material: El material se transportará mediante 4 camiones con capacidad de carga de 7 y 14 m³, la ruta a seguir para el transporte es el que se indica en la ruta de circulación en el tramo (ver plano PL-02).

Profundidad de corte: La excavación se realizará uniformemente a 2.0 m de profundidad en relación al nivel de aguas en épocas de estiaje evitando dejar zonas o pozos. Los taludes tendrán una relación de 1:1 para garantizar la estabilidad de los mismos.

Talud:

El talud en el corte será 1:1; es decir a 45°



Tipo de materiales y volúmenes a explotar: **101,100.42 m³** de material en greña.

- Arena
- Grava
- Piedra en diferentes diámetros

II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES

La extracción de los materiales pétreos que forman parte del encauzamiento del río no requiere de la construcción de obras asociadas o provisionales, ya que la extracción se realiza a cielo abierto por medios mecánicos, a través de excavadoras.

Construcción de caminos de acceso y vialidades: Se utilizarán los caminos existentes en el área (ver planos de ruta de circulación PL-02).

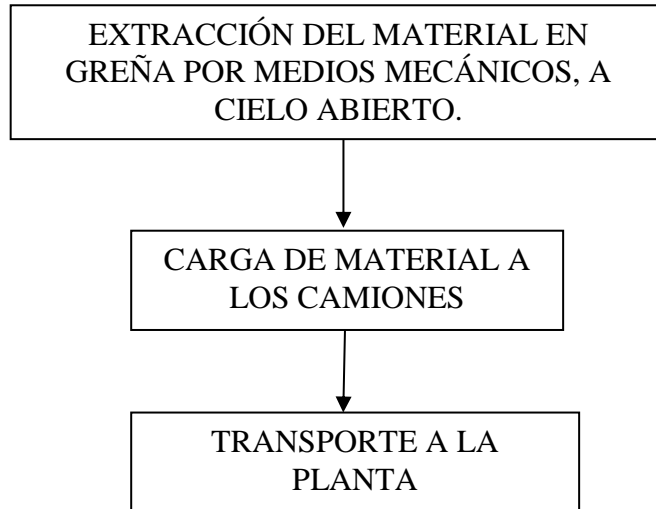
Instalaciones sanitarias: Se instalarán letrinas móviles en el banco, se les dará mantenimiento continuo por la empresa a la que se rentará el servicio; estos a su vez descargan las aguas residuales producto del mantenimiento a un colector de alcantarillado sanitario de la red municipal en San Ignacio.

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A la maquinaria se la dará mantenimiento en un taller especializado, el cual se encuentra fuera de la zona federal en la ciudad de La Cruz de Elota, solo en caso de emergencia se realizará en el lugar de trabajo, tomando todas las precauciones para evitar derrames de aceites y grasas en el suelo, se tendrá siempre disponibles charolas metálicas de 0.90 x 1.20 m para colocarlas debajo de la maquinaria.

Las grasas, aceites, filtros y combustibles producto del servicio dado a la maquinaria serán recolectados en cubetas de plástico para ser resguardados en el almacén temporal de residuos peligrosos del taller de la planta, después serán recogidos por la empresa contratada para este fin, y les dará el seguimiento correspondiente.

PROGRAMA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS



EXTRACCIÓN: La extracción del material en greña se realizará a través de una Excavadora Caterpillar 325 BL con capacidad de $1^{1/2}$ ft³.

CARGA DE MATERIAL: El cargado del material se realizará con un Payloader Caterpillar 950 de 2 ft³.

TRANSPORTE: El transporte a la planta se realizará con 3 camiones de 7 m³ y 1 de 14 m³ de capacidad.

II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO:

En la etapa de fin del proyecto, ese tramo del río presentará una sección adecuada con mayor capacidad de conducción hidráulica, se retirarán las letrinas y la maquinaria del área del proyecto, y lo más importante estará bien definida la ribera, la cual estará reforestada (Ver plano PL-03).

Las terrazas tendrán un ancho de 5 m en ambas márgenes del río en todo el tramo.

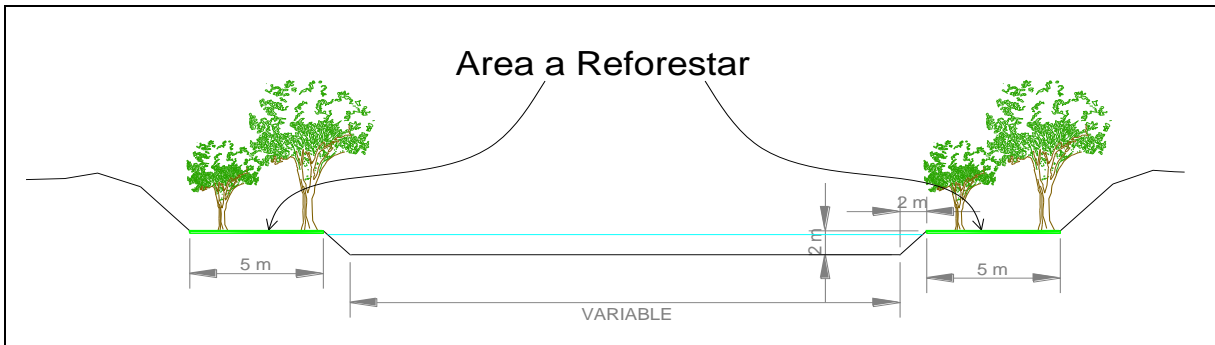


Imagen No. 7. Sección tipo del cauce con el proyecto finalizado.

II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS:

No aplica, no es necesario utilizar explosivos ya que la explotación del banco será mediante excavadora a cielo abierto.

La extracción se realiza a cielo abierto sobre el cauce del Río Piaxtla donde el material se encuentra superficial.

II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Etapa I preparación del sitio: Se tendrán pocas emisiones por el uso de maquinaria ya que en el área del proyecto es muy poca la vegetación que se va a retirar.

Etapa II Extracción del material pétreo: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la explotación del banco y transporte de material.

Sustancia emitida	Tiempo en (hrs)	Periodicidad De la emisión	Características de peligrosidad
SO ²	8	Todo el periodo de extracción (Cinco años).	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO ²			CO ² : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire
NO _x			NO _x : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria para minimizar los efectos negativos por la emisión de estas sustancias.

Residuos sólidos: Se colocarán contenedores de basura, dispersos en toda la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario de San Ignacio o donde el ayuntamiento lo permita.

Disposición de residuos peligrosos: No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo, en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria, y los residuos serán llevados a la zona donde está la instalación de la criba la cual contará con un almacén de residuos peligrosos.

Aguas residuales: Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a ésta le dará mantenimiento la empresa a la que se contratará para dar este servicio.

Etapa III de abandono del sitio: En esta etapa se retirarán las letrinas móviles y la maquinaria del área del proyecto, ya no se tendrá basura tirada sobre el cauce por que se implementará una campaña de respeto y conservación del cauce del río y su ribera.

II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Residuos sólidos: Se colocarán contenedores de basura (2), dispersos en toda la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario o donde el municipio lo permita.

Ejemplo de tipo de contenedores:

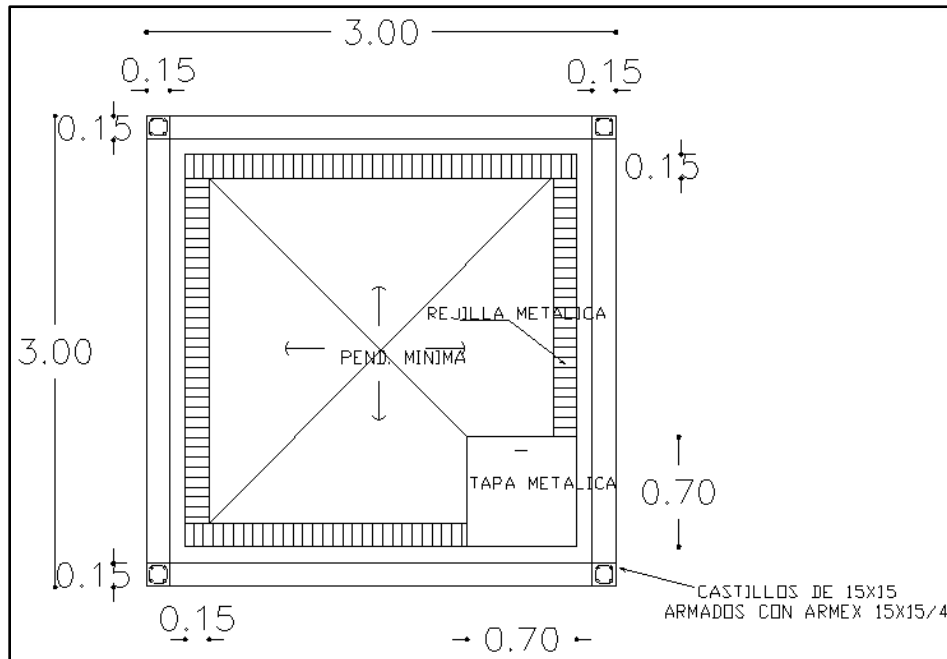


Aguas residuales: Se tendrá una letrina móvil en el área de trabajo ya que es lo que se marca de manera general una letrina por cada 20 trabajadores, y en el área de trabajo solo estarán el operador de la excavadora, el cargador frontal y los operadores de los cuatro camiones (cuatro personas). Esta letrina estará ubicada a un lado del río muy cercano al área de trabajo, y se irá moviendo a como avancen las excavaciones. El mantenimiento de la letrina será periódico y se lo dará la empresa contratada ya que ellos son los que cuentan con camiones succionadores tipo cisterna para realizar este trabajo (*Vactor*), ellos a su vez descargarán el camión en el colector de la red municipal del alcantarillado sanitario.

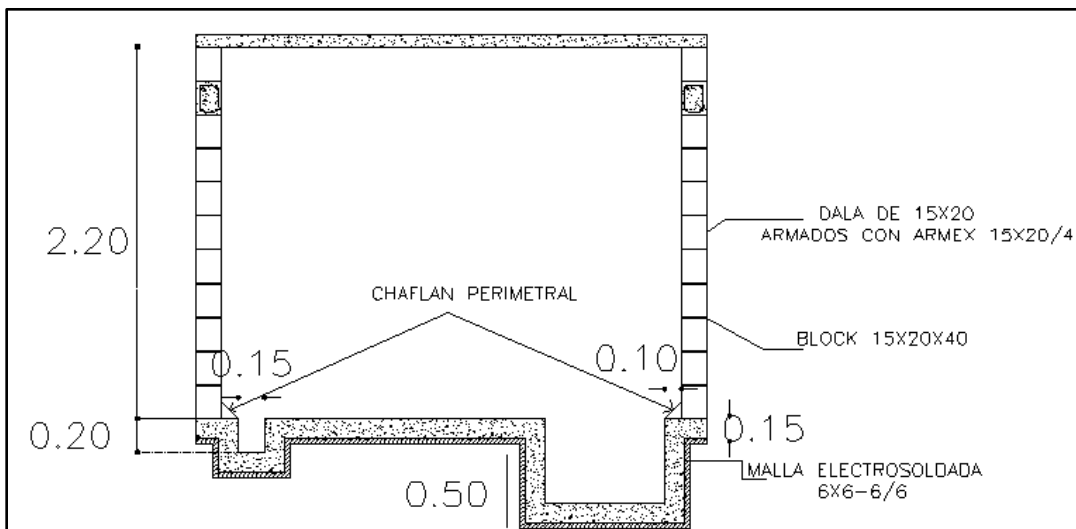


Disposición de residuos peligrosos: No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en el taller especializado en la Ciudad de La Cruz de Elota, por su cercanía con el proyecto, sin embargo, se construirá un almacén de residuos peligrosos ubicado en el lugar donde estará la zona de cribado del material.

El almacén se hará de piso firme impermeable, paredes a una altura de 2.20 m (impermeables), así como techo de concreto y ventilación, los pisos tienen pendientes hacia un registro (deposito) con capacidad del 20% de lo almacenado para el caso en el que se presenten derrames, con un letrero en la parte frontal con la leyenda de almacén de materiales peligrosos.



Corte



-Ubicación de la criba donde se encuentran el almacén de materiales pétreos y el almacén temporal de residuos peligrosos:

Polígono de ubicación de la criba en coordenadas UTM, sist. WGS-84, zona 13N.

LADO		DIST.	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	334,337.72	2,642,270.50
1	2	43.82	N 87°38'41.37" E	2	334,381.50	2,642,272.31
2	3	77.52	S 72°24'07.01" E	3	334,455.39	2,642,248.87
3	4	64.28	S 59°55'01.68" E	4	334,511.01	2,642,216.65
4	5	148.23	S 69°44'29.23" W	5	334,371.95	2,642,165.32
5	6	36.94	N 34°23'58.75" W	6	334,351.08	2,642,195.80
6	7	26.47	N 10°45'56.87" E	7	334,356.02	2,642,221.80
7	9	40.98	N 27°32'05.32" W	9	334,337.08	2,642,258.14
9	1	12.38	N 02°57'20.14" E	1	334,337.72	2,642,270.50
SUPERFICIE = 10,412.06 m2						

FOTOGRAFÍA SATELITAL CON EL TERRENO DONDE SE UBICARÁ LA CRIBA

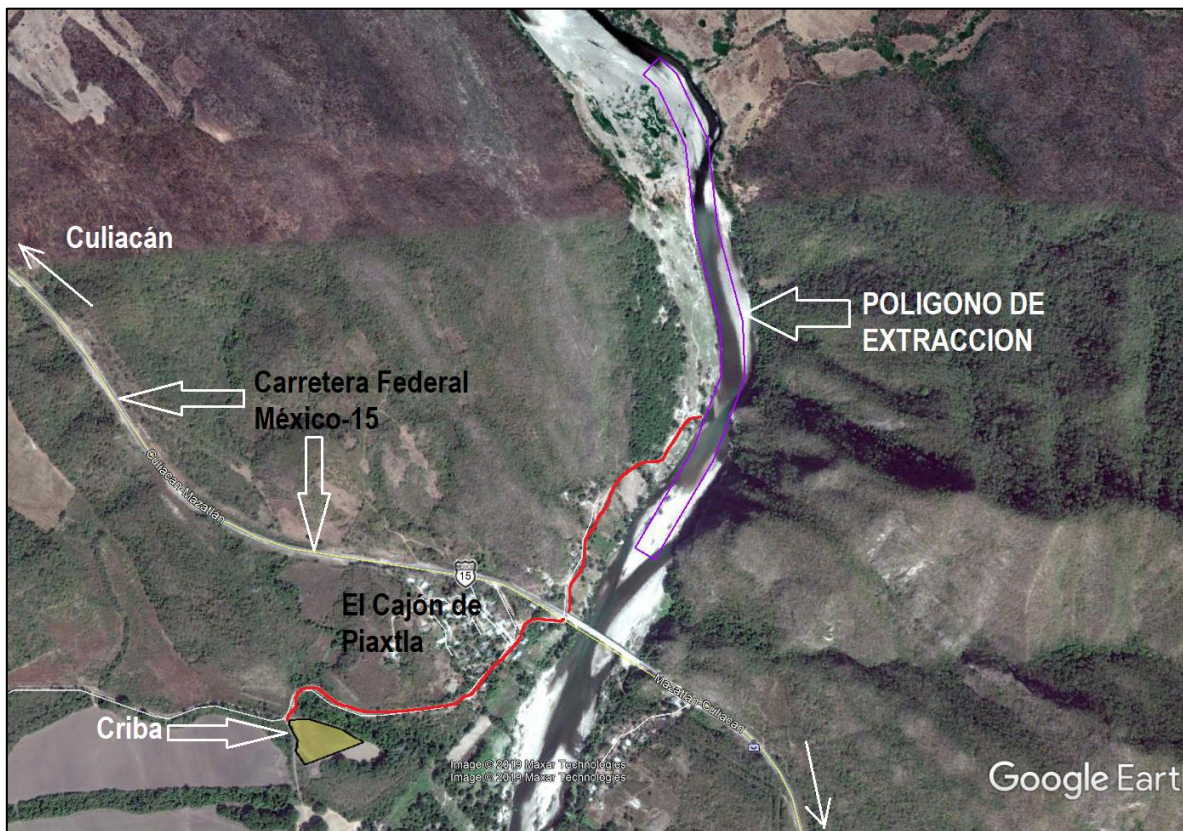


Imagen No. 8. Localización del área de la criba

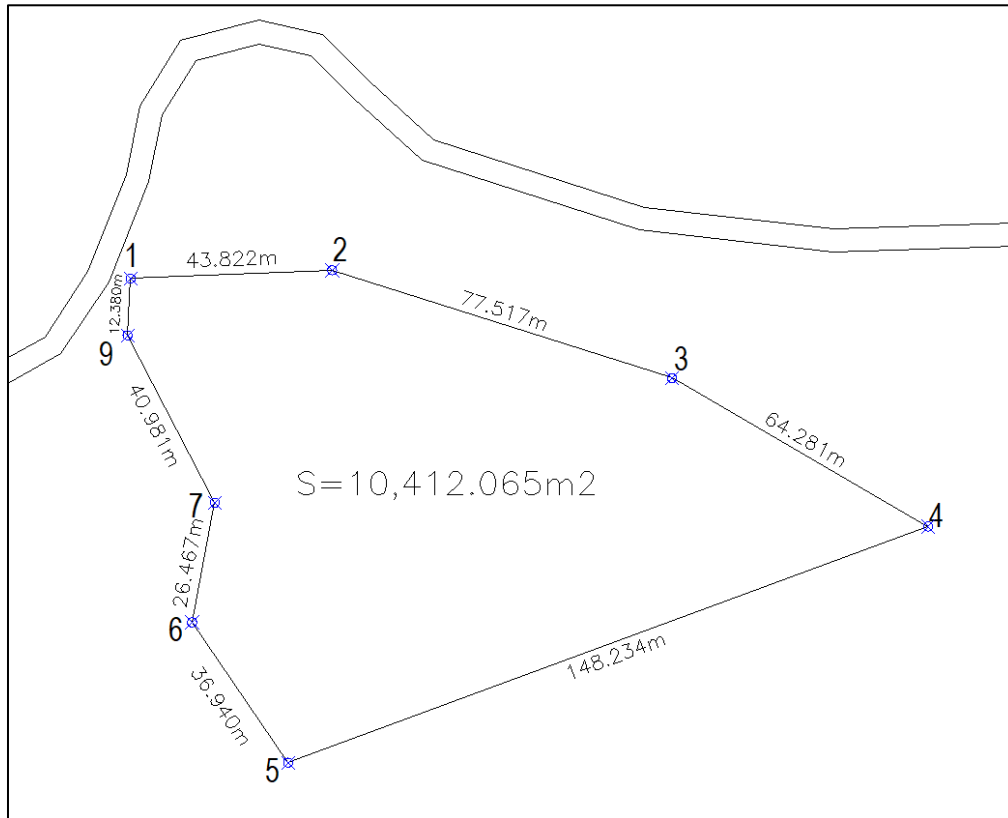


Imagen No. 9. Dimensiones del polígono de la criba

II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

- a) Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa: No aplica por explotación de banco a través de una excavadora.
- b) Posibles accidentes: Se trabajará en base a un programa de seguridad en el trabajo cumpliendo con las normas de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social.

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

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

Los instrumentos normativos que regulan el proyecto son; la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente artículo 28°, fracción I y X, y art. 30, y su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en su artículo 5 incisos A fracción X, e inciso R fracción II.

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- <i>“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.</i>	Este proyecto forma parte de un plan general de CONAGUA para la rectificación y ampliación y desazolve de los cauces naturales, que en términos generales se concretan a la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos a la vez que se mejorara la capacidad hidráulica de los cauces.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA. El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR ni en áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
Fracción I.- <i>obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.</i>	El proyecto contempla el desazolve del Río Piaxtla para su mejor funcionamiento hidráulico.	El proyecto se realizara sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.
Fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	Los trabajos se realizarán sobre el cauce del rio, donde su vocación natural es el transporte de agua por gravedad desde la parte alta de las cuencas hacia los océanos, de igual forma con	La vegetación que se encuentra dentro de los cauces de los ríos modifica las características bióticas y abióticas de estos, obstruyen el paso del agua, generando estancamientos (eutrofización

	<p>el agua se transportan solidos suspendidos y disueltos hacia los deltas de los ríos y en la zona de manglares, que son de vital importancia para el desarrollo de la vida silvestre en las zonas de costa, así como también influyen en gran parte en las dinámicas de formación de las playas.</p>	<p>del agua), y evitando el transporte de sedimentos hacia el mar, lo cual es vital para el desarrollo de los ecosistemas costeros. En época de lluvias causan inundaciones poniendo el riesgo la vida humana. Por lo antes mencionado se concluye que la vegetación que se encuentra en los cauces de los ríos alteran las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, por lo que la vocación natural sobre los cauces de los ríos no es forestal, por lo tanto, sobre los cauces de los ríos no se requiere al cambio de uso de suelo.</p>
<p>Fracción X.- <i>obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</i></p>	<p>El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del Río Piaxtla.</p>	<p>El proyecto se realizara sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.</p>
<p>Art. 30; para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la Secretaria una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá</p>	<p>El proyecto en estudio se desarrollara sobre el cauce del Río Piaxtla.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.</p>

<p>contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>		

Terminología de esta ley:

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<i>ARTÍCULO 5º; “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:</i>	El proyecto contempla la extracción de 101,100.42 m ³ de material en una superficie de 65,603.67 m ² del cauce del Río Piaxtla.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Además dándole seguimiento a las medidas de mitigación una vez evaluado el proyecto.
A) HIDRÁULICAS: Fracción X: Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.	El proyecto contempla la extracción de 101,100.42 m ³ de material en una superficie de 65,603.67 m ² del cauce del Río Piaxtla.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Además, dándole seguimiento a las medidas de mitigación una vez evaluado el proyecto.
R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES. Fracciones: II: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII del art. 28 de la ley y que de acuerdo con la ley de pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de		

<p>impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>		
<p>O).- CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS;</p> <p><i>Fracción II.</i> Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas</p>	<p>Dentro del polígono de extracción solo se tienen 2 guamúchiles en el estrato arbóreo.</p> <p>Por tratarse del río donde su vocación natural es la conducción de agua, y con el desarrollo del proyecto no se cambiará su uso ya que se dragará para mantener tal vocación natural, por lo que un Cambio de Uso de Suelo no aplica, este seguirá siendo el mismo.</p>	<p>Dentro del área del proyecto solo se tienen 2 guamúchiles en el estrato arbóreo, por lo que no requiere cambio de uso de suelo, ya que se está respetando su vocación natural.</p>

Terminología del Reglamento:

Áreas de Protección Forestal: Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de esta Ley;

Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;

Cuenca hidrológico-forestal: La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas;

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

Fracción recorrida DOF 16-11-2011, 04-06-2012

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>ARTICULO 93.- La Secretaría autorizará el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios Técnicos Justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.</p>	<p>En este artículo se menciona que la secretaria podrá autorizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> <p>El cauce del río no es un terreno forestal, ya que la vegetación que se desarrolla dentro del cauce obstruye el paso del agua y modifica las condiciones de flujo del agua y sedimentos, esta vegetación que existe en los cauces de los ríos surgió a partir de las modificaciones hechas por el hombre sobre estas corriente al modificarlas y retener agua en la parte alta de la cuenca con la construcción de presas y represas, su vocación natural es la conducción del agua, como ya se mencionó anteriormente.</p> <p>Por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, porque no se le dará otro uso al río, esta seguirá siendo la conducción de agua, su vocación natural forestal es en la ribera no sobre el cauce del río, año con año se presentan inundaciones en la zona del río Piaxtla generando la pérdida de vidas humanas, por lo que si representa un gran daño el que exista vegetación sobre el cauce del río.</p>	<p>Por lo antes mencionado sobre el cauce del rio no aplica la solicitud de cambio de uso de suelo.</p>

Terminología de esta ley:

Áreas de Protección Forestal: Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de esta Ley;

Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;

Cuenca hidrológico-forestal: La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas.

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>CAPÍTULO SEGUNDO</p> <p>Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales</p> <p>Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 93 de la Ley, deberán contener la información siguiente:</p> <p>I. Usos que se pretendan dar al terreno;</p> <p>II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados;</p> <p>III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca</p>	<p>Como se mencionó anteriormente sobre los cauces de los ríos no aplica el cambio de uso de suelo, porque su uso es hidráulico correspondiente a los ecosistemas de ríos (aguas loticas).</p> <p>Haciendo un análisis de este artículo en la fracción I, dice; usos que se pretende dar al terreno, el uso es hidráulico y no se pretende dar otro uso, ya que con la extracción del material pétreo se dragará</p>	<p>Sobre los cauces de los ríos no aplica el cambio de uso de suelo.</p> <p>El área del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación. Se propondrá en las medidas de mitigación actividades que favorezcan la conservación de estos recursos naturales.</p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;</p> <p>IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;</p> <p>V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;</p> <p>VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;</p> <p>VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;</p> <p>VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;</p> <p>IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;</p> <p>X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;</p> <p>XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;</p> <p>XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;</p> <p>XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del</p>	<p>el río para su mejor funcionamiento hidráulico, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo.</p> <p>Si bien es cierto que existe escasa vegetación que está invadiendo el cauce debido a los azolves que se presenta en el río y al arrastre de solidos que se presentan durante la época de lluvias de la parte alta de la cuenca donde existen deforestaciones, y está disminuyendo considerablemente la capacidad hidráulica del rio en su cauce precisamente por no tratarse de terrenos forestales, sino de una corriente natural.</p>	

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>área sujeta al cambio de uso de suelo;</p> <p>XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y</p> <p>XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.</p>		

Terminología de este reglamento.

Bosque, vegetación forestal principalmente de zonas de clima templado, en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Esta categoría incluye todos los tipos de bosque señalados en la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Manejo integral de cuencas, planeación y ejecución de actividades dentro del ámbito de las cuencas hidrológico-forestales que incluyen todos los componentes ambientales, sociales y productivos relativos a las mismas.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), (PUBLICADA EN EL D.O.F. DE FECHA 26 DE JUNIO DEL 2006).

Artículo	Aplicación	Cumplimiento
<p>Disposiciones preliminares.</p> <p>Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; así mismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p>	<p>No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.</p>	<p>Se llevará a cabo un programa de Rescate y Reubicación de fauna de lento movimiento, y que se encuentre dentro del área donde se esté operando y pueda salir afectada.</p>

Artículo	Aplicación	Cumplimiento
<p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>		
<p>Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.</p> <p>Artículo 60. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.</p>	<p>En el polígono del proyecto no se registran especies silvestres bajo ningún estatus.</p> <p>El presente estudio, obedece al hecho de que existen especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo V de la presente MIA.</p>	<p>El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre mediante la formación de terrazas en ambas márgenes del río las cuales serán reforestada para formación de la ribera, siendo esta uno de los principales ecosistemas ya que alberga gran variedad de especies.</p>

**REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS),
(PUBLICADO EN EL D.O.F. DE FECHA 30 DE NOVIEMBRE DEL 2006).**

Artículo	Aplicación	cumplimiento
<p>Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</p> <p>Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:</p>	<p>No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>	<p>No se pretende llevar a cabo actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>

<p>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</p> <p>Artículo 70. Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.</p> <p>Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.</p> <p>Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.</p>	<p>El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR; o Área de importancia para la Conservación de las Aves.</p>	<p>El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre mediante la formación de terrazas que serán reforestadas para formación de las riberas, siendo esta uno de los principales ecosistema ya que alberga gran variedad de especies.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEY DE AGUAS NACIONALES

**Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992
TEXTO VIGENTE.**

Última reforma publicada DOF 11-08-2014

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON LA LEY	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY
ARTÍCULO 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus	El presente estudio corresponde a la extracción de materiales	Una vez obtenida la resolución en materia ambiental por parte de la

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON LA LEY	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY
bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión".	pétreos, el cual es un bien público inherente sobre el cauce del Río Piaxtla.	Secretaría, se solicitará el título de concesión a la CONAGUA para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, lo cual mejora la conducción hidráulica del río ya que se trabajará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, se anexa carta de factibilidad y planos sellados por el área técnica de CONAGUA.

Terminología de esta ley:

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno.

La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

Aguas Nacionales: Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Cuenca Hidrológica: Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboken en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuentas y estas últimas están integradas por microcuencas.

Delimitación de cauce y zona federal: Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal.

Materiales Pétreos: Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley.

Río: Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

III.2. NORMAS APLICABLES

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de la luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, se requiere de la utilización de maquinaria pesada, las cuales utilizan diésel como combustible.</p>	<p>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma,</p>

<p>Especificación:</p> <p>4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 1</p> <table border="1" data-bbox="240 510 774 758"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th> <th>Por ciento de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2003 y anteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td> <td>2.0</td> <td>57.68</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 2</p> <table border="1" data-bbox="240 1041 774 1289"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th> <th>Por ciento de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1990 y anteriores</td> <td>3.0</td> <td>72.47</td> </tr> <tr> <td>1991 y posteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> </tbody> </table>	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87		<p>aun con la reparación y mantenimiento.</p> <p>La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</p> <p>No se rebasaran los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la tabla No. 1 y 2.</p>
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad																		
2003 y anteriores	2.5	65.87																		
2004 y posteriores	2.0	57.68																		
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad																		
1990 y anteriores	3.0	72.47																		
1991 y posteriores	2.5	65.87																		
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece en procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.</p> <p>Especificación:</p> <p>5.1 Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que este sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica.</p> <p>5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: Corrosivo,</p>	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos se utiliza maquinaria pesada, a la cual se le da mantenimiento periódico, que consiste en el cambio de filtros y aceites, que están considerados como residuos peligrosos.</p>	<p>Según listado No. 5, se considera que los aceites gastados de la maquinaria utilizada para la explotación y transporte de los materiales pétreos, son residuos peligrosos y están sujetos a condiciones particulares de manejo.</p> <p>La maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados fuera del área de trabajo.</p>																		

<p>Reactivo, Explosivo, Tóxico ambiental, Inflamable y Biológico infeccioso.</p>		<p>Se colocarán charolas metálicas debajo de la maquinaria cuando se presenten emergencias dentro de la zona de trabajo (banco).</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p> <p>Especificaciones:</p> <p>1. Definiciones</p> <p>Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN).</p> <p>2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:</p> <p>E: Probablemente extinta del medio silvestre. P: En peligro de extinción. A: Amenazada. Pr: Sujeta a protección especial.</p>	<p>El proyecto se vincula con esta norma ya que dentro del proyecto se encuentra flora y fauna. Se verifica que no haya especies en algún estatus</p>	<p>En lo que, a especies establecidas en esta norma, dentro de las diferentes categorías, no se encontró ninguna.</p> <p>Se mantendrá respeto total por la flora y fauna presente en la zona; en caso de encontrarse algún animal en el área del proyecto, al momento de estar trabajando este se capturará y se reubicará con las técnicas adecuadas para cada organismo, descritas en las medidas de mitigación.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994: que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>Especificación:</p> <p>5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:</p>	<p>Esta norma se vincula con el proyecto ya que los camiones con los que se acarrea el material pétreo generan ruido.</p>	<p>Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas.</p>

<p>5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.</p> <table border="1" data-bbox="240 415 774 604"> <thead> <tr> <th>Peso Vehicular</th> <th>Bruto</th> <th>Límites Permisibles dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td> <td></td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Más de 3,000</td> <td></td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Más de 10,000</td> <td></td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>	Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)	Hasta 3,000		86	Más de 3,000		92	Más de 10,000		99		<p>La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1.</p> <p>Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La maquinaria solo operara durante el día. • La carga del material hacia los camiones se realizará desde el punto más bajo para evitar ruidos por la caída de este al camión. • La maquinaria que no esté trabajando se apagara inmediatamente. • No estarán operando más de dos máquinas a la vez para la extracción del material.
Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)												
Hasta 3,000		86												
Más de 3,000		92												
Más de 10,000		99												

CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>ARTÍCULO 27. Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales,</p>	<p>El proyecto se localiza sobre el cauce del Río Piaxtla, por lo que está comprendido en las aguas nacionales, y compete a la CONAGUA a través del ejecutivo otorgar las concesiones para el uso y aprovechamiento de</p>	<p>Por tratarse de la extracción de materiales pétreos en el río, lo cual mejora su capacidad hidráulica, se solicitará la concesión para su aprovechamiento.</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquellas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de limite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la república y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la republica con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el ejecutivo federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerara de utilidad pública, y quedara sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 29 de enero de 2016).</p> <p>En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el</p>	<p>las aguas y sus bienes inherentes.</p> <p>Los materiales pétreos son bienes inherentes.</p>	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el ejecutivo federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.</p>		

III.3. REGIONES PRIORITARIAS

❖ SITIOS RAMSAR:

Sitios RAMSAR: Por la ciudad Iraní donde fue firmada la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, también llamada “Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar”.

No aplica, ya que en el área de ubicación del proyecto no se encuentra ningún sitio declarado oficialmente como Sitio RAMSAR, según se puede verificar en el siguiente listado:

Sitios RAMSAR en Sinaloa

- Sistema Lagunar Agiabampo - Bacorehuis - Río Fuerte Antiguo
- Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira
- Sistema Lagunar San Ignacio - Navachiste - Macapule
- Laguna Playa Colorada - Santa María La Reforma
- Ensenada de Pabellones
- Sistema Lagunar Ceuta
- Playa Tortuguera El Verde Camacho
- Laguna Huizache-Caimanero
- Marismas Nacionales

El sitio RAMSAR más cercano es Sistema Lagunar Ceuta y se localiza a una distancia de 27 km aproximadamente en su punto más cercano.



Imagen No. 10.- Sitios Ramsar respecto al proyecto.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), la más cercana es la RTP No. 55 ‘**Río Presidio**’ y se encuentra a 35 km aproximadamente.

Descripción de la RTP

Entidades: Durango, Sinaloa.

Localidades: Mazatlán, Sin., Villa Unión, Sin. Concordia, Sin, El Roble, Sin

Superficies: 3,472 k.

Coordenadas extremas:

Latitud N: 23° 05’ 57’’ a 23° 59’ 47’’

Longitud W: 105° 33’ 11’’ a 106° 17’ 17’’

Esta región está localizada dentro de la cuenca del Río El Salto y se caracteriza por la presencia de selvas medianas y bajas caducifolias en excelente estado de Conservación. Es la única cuenca del noreste del país que presenta selva baja caducifolia en el plano costero. Presenta además bosques de encino-pino. En la porción suroccidental, el límite pasa por el parteaguas de esta cuenca.

Comprende toda una gama de ambientes desde tropicales hasta templados. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Selva baja caducifolia (41 %), Bosque de encino (32%), Bosque de pino (12 %), Selva mediana subcaducifolia (10 %) y agricultura, pecuario y forestal (15%).



Imagen No. 11.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) respecto al proyecto.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), **el proyecto no se localiza dentro** de ninguna región hidrológica, la más cercana se encuentra a 22 km y es la RHP **Cuenca Alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla (21)**.

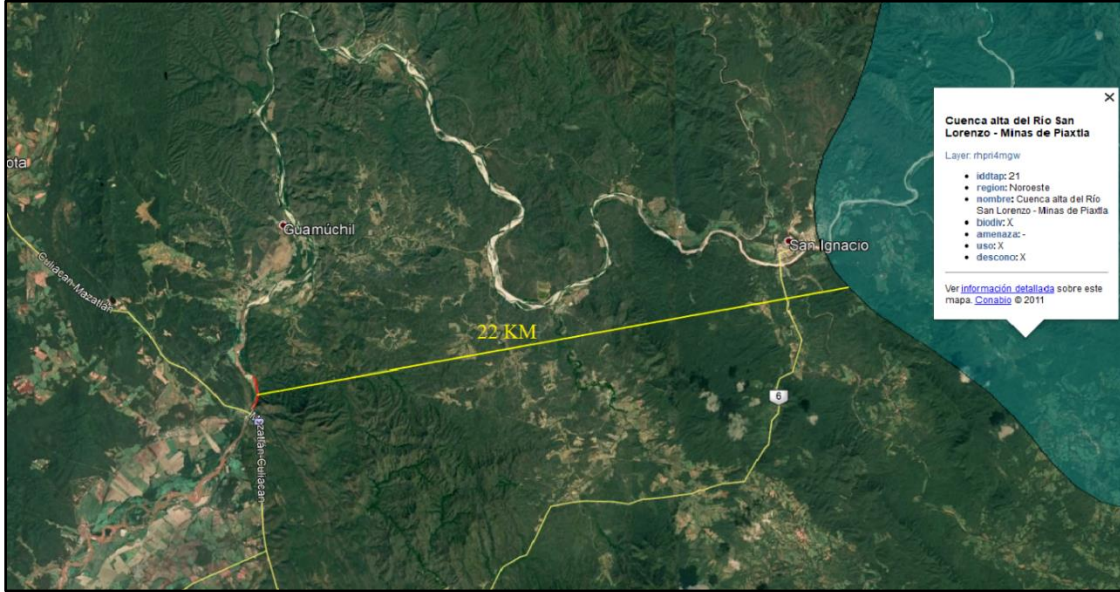


Imagen No. 12.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) respecto al proyecto.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria, la RMP más próxima al proyecto es la numero 20 que corresponde a “Piaxtla-Urías” a una distancia de 23 km aproximadamente.

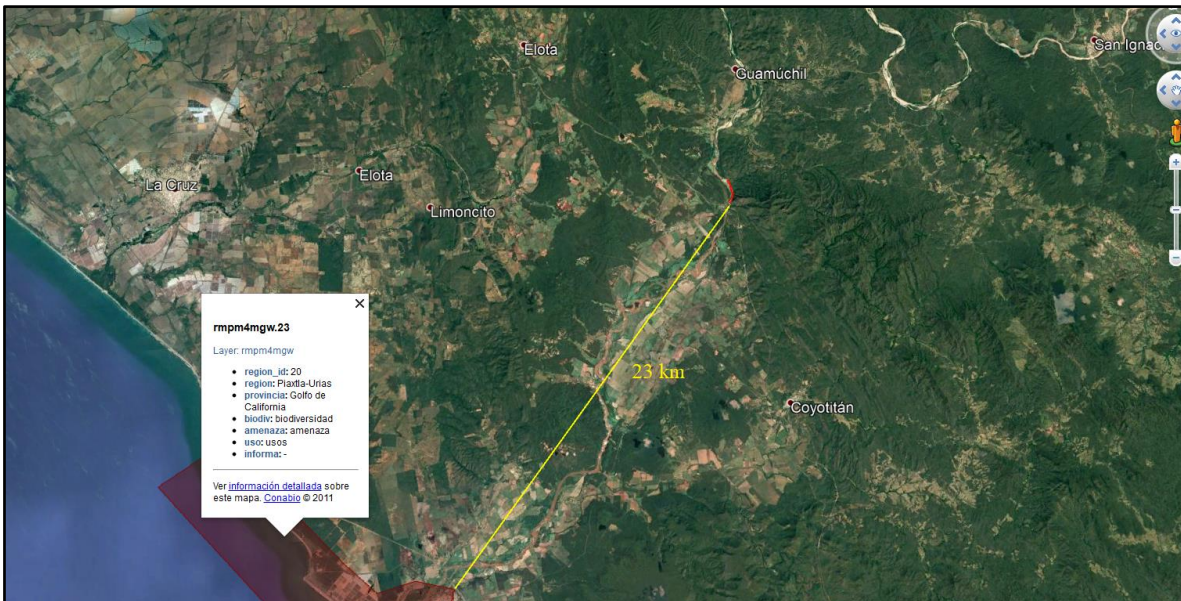


Imagen No. 13.- Regiones Marinas Prioritarias (RMP) respecto al proyecto.

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

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se localiza dentro de ninguna Área de

Importancia para la Conservación de las Aves, la más cercana está a 76 km y se nombra **Ensenada Pabellones**.



Imagen No. 14.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) respecto al proyecto.

Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal

El proyecto NO se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, ya que Sinaloa solo cuenta con las siguientes:

- **APFyF Meseta de Cacaxtla**
- Santuario El verde Camacho
- Santuario Playa Ceuta
- APFyF Islas del Golfo de California

El área natural protegida más cercana al Proyecto es el APFyF Meseta de Cacaxtla y se encuentra a 11 km de distancia.



Imagen No. 15.- Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal respecto al proyecto.

❖ **Áreas Naturales Protegidas del estado de Sinaloa.**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia estatal, ya que Sinaloa cuenta con las siguientes.

ANP de competencia Estatal

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CONTROL ESTATAL DEL ESTADO DE SINALOA				
NOMBRE	CATEGORÍA	DECRETO Y FECHA DE PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL	SUPERFICIE	UBICACIÓN
Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria.	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Decreto: 12-03-2002 Publicado: 27-03-2002	1256-01-00 Has	Municipio de Cosalá. 24°22'25" LN 106°37'30" LW
Navachiste.	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Decreto original: 27-05-2004 Publicado: 04-06-2004 Decreto Modificatorio: 24-10-2011 Publicado: 26-10-2011	13,937-51-38.961 Has	Municipios de Guasave y Ahome. 25°27'10" LN 108°48'05" LW 25°36'30 LN 109°05'00" LW

<p>Islas del Municipio de Mazatlán identificadas como: Islas Pájaros; Islas Venados; Islas Lobos; Isla Cordones; Isla Hermano del Norte; Isla Hermano del Sur; Isla Piedra Negra; Isla Roca Tortuga; La Playa el Verde Camacho.</p>	<p>Zona de reserva ecológica y zona de refugio de aves marinas y migratorias y de fauna y flora silvestre.</p>	<p>Decreto: 18-04-1991 Publicado: 26-04-1991</p>	<p>No se cuenta son Superficie establecida en el Decreto.</p>	<p>Municipio de Mazatlán. Islas Pájaros: 23°15'20" LN 106°28'40" LW; Islas Venados: 23°14'05" LN 106°28'00" LW; Islas Lobos: 23°13'30" LN 106°27'50" LW; Isla Cordones: 23°10'48" LN 106°24'10" LW; Isla Hermano del Norte: 23°11'15" LN 106°26'15" LW; Isla Hermano del Sur: 23°11'14" LN 106°26'20" LW; Isla Piedra Negra: 23°10'30" LN 106°24'40" LW; Isla Roca Tortuga: 23°11'05" LN 106°26'20" LW; Playa el Verde Camacho: 23°27'30" y 23°20'40" LN 106°36'00" LW.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

El ANPE más cercana es la de Zona de reserva ecológica y zona de refugio de aves marinas y migratorias y de fauna y flora silvestre y se encuentra a más de 47 km del proyecto como se muestra en la siguiente Imagen.



Imagen No. 16.- Área Natural Protegida Estatal.

III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO

Ordenamientos ecológicos.

La Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales emite un acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el día viernes 07 de septiembre de 2012.

El proyecto se encuentra dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 33 “LLANURA COSTERA DE MAZATLÁN”, esta Unidad se localizada en la costa central de Sinaloa, en la Región Ecológica 15.4. Tiene una superficie de 17,424.36 km², una población total de 526,034 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente era **Medianamente estable a Inestable**. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación, el escenario para el 2033 es de inestable y se mantiene una Política Ambiental de **Restauración**; y la No. 34 nombrada “Deltas del Río Grande de Santiago”, esta unidad se localiza en la parte Noroeste de Nayarit, en la región ecológica 11.32. Tiene una superficie de 4,526.62 km², una población de 255,787 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente es **Medianamente estable**, No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. El escenario para el 2033 es inestable, Política Ambiental de **Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración**.



Imagen No. 17.- Ubicación del área del proyecto dentro de la UAB 33: Llanura Costera de Mazatlán.

Vinculación con el proyecto:

- **Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental:**

-Aprovechamiento Sustentable.- Con la ejecución del proyecto se pretende el aprovechamiento de un recurso natural como lo es el material pétreo existente en los cauces de los ríos para el desarrollo de infraestructura carretera y de la construcción.

-Protección de los recursos naturales.- Con la ampliación de sección del cauce se estará protegiendo los ecosistemas y se evitara la erosión de los suelos agrícolas colindantes al proyecto.

-Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.- Aprovechamiento del material pétreo.

- **Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:**

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

Con la extracción de material pétreo se están llevando a cabo acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

Con la extracción de material pétreo se están llevando a cabo acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

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

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN.

Se anexa plano de delimitación del polígono de extracción con coordenadas geodésicas.

IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA.

El **Artículo 35** de la **LGEEPA** establece en su **párrafo tercero**, que la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

En cumplimiento a lo anterior la delimitación del SA se efectuó mediante la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de

60

esta noción de sistema ambiental que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto.

De acuerdo a lo anterior, el SA del proyecto se definió tomando como base 2 microcuencas de la Región Hidrológica “Sinaloa” (10), cuenca “Río Piaxtla - Río Elota - Río Quelite” (032), sub-cuenca Hidrológica “Bajo Fuerte – Culiacán – Elota 8” (04), y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto:

Microcuencas que tienen influencia en el Sistema Ambiental:

MICROCUENCA	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE (Ha)	%
IXPALINO	129'498,949	12,949.89	58.54
CAMINO REAL DE PIAXTLA	91'696,797.6	9,169.68	41.46
TOTAL	221'195,746.6	22,119.57	100.00

Coordenadas UTM, WGS84 zona 13, del polígono del Sistema Ambiental:

EST	P. V.	DIST.	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS	
					x	y
				1	336,033.56	2,654,360.15
1	2	1,960.38	S 72°19'01.05" E	2	337,901.32	2,653,764.68
2	3	2,158.88	S 36°48'13.30" E	3	339,194.65	2,652,036.08
3	4	539.45	S 74°10'24.81" E	4	339,713.65	2,651,888.96
4	5	1,092.77	S 27°03'11.24" E	5	340,210.66	2,650,915.75
5	6	756.18	N 71°39'11.85" E	6	340,928.40	2,651,153.77
6	7	239.66	S 58°14'15.73" E	7	341,132.17	2,651,027.62
7	8	784.83	S 22°50'33.24" E	8	341,436.84	2,650,304.34
8	9	346.63	S 48°59'04.97" E	9	341,698.38	2,650,076.86
9	10	401.12	S 02°04'20.84" W	10	341,683.87	2,649,676.00
10	11	266.33	S 49°32'13.93" E	11	341,886.50	2,649,503.17
11	12	654.2	S 11°48'08.95" E	12	342,020.31	2,648,862.79
12	13	612.58	S 80°39'01.14" E	13	342,624.76	2,648,763.27
13	14	211.29	S 25°22'14.62" W	14	342,534.23	2,648,572.37
14	15	1,337.21	S 47°32'11.47" W	15	341,547.76	2,647,669.59
15	16	718.92	S 34°02'11.71" E	16	341,950.16	2,647,073.84
16	17	878.28	S 72°10'09.19" W	17	341,114.06	2,646,804.90
17	18	1,165.26	S 02°10'20.15" W	18	341,069.89	2,645,640.48
18	19	405.76	N 89°36'14.10" E	19	341,475.64	2,645,643.28
19	20	1,027.07	S 29°35'16.21" E	20	341,982.76	2,644,750.14
20	21	758.64	S 34°33'10.45" W	21	341,552.49	2,644,125.33

EST	P. V.	DIST.	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS	
					x	y
21	22	1,392.38	S 47°18'36.25" E	22	342,575.94	2,643,181.25
22	23	1,156.10	S 24°50'25.65" E	23	343,061.61	2,642,132.11
23	24	893.72	S 06°14'36.38" W	24	342,964.41	2,641,243.69
24	25	1,356.56	S 49°16'36.00" W	25	341,936.32	2,640,358.66
25	26	363.49	S 37°31'30.79" E	26	342,157.72	2,640,070.38
26	27	1,399.99	S 48°12'48.51" W	27	341,113.84	2,639,137.49
27	28	1,285.73	S 04°04'00.51" W	28	341,022.66	2,637,854.99
28	29	4,427.30	S 42°22'11.65" W	29	338,039.04	2,634,584.06
29	30	1,536.92	S 70°53'56.10" W	30	336,586.74	2,634,081.12
30	31	466.92	N 33°22'13.70" W	31	336,329.90	2,634,471.07
31	32	2,813.38	N 89°24'21.24" W	32	333,516.67	2,634,500.24
32	33	624.71	S 39°56'02.76" W	33	333,115.67	2,634,021.22
33	34	2,477.97	N 16°10'24.87" W	34	332,425.43	2,636,401.12
34	35	2,112.91	N 35°21'53.38" W	35	331,202.52	2,638,124.16
35	36	1,191.10	N 77°35'40.40" W	36	330,039.23	2,638,380.04
36	37	840.03	S 34°13'46.53" W	37	329,566.70	2,637,685.52
37	38	1,825.59	N 77°59'37.91" W	38	327,781.05	2,638,065.27
38	39	1,773.00	N 51°03'40.02" W	39	326,401.98	2,639,179.59
39	40	1,377.57	N 75°45'49.26" W	40	325,066.72	2,639,518.36
40	41	1,625.18	N 44°07'51.24" E	41	326,198.33	2,640,684.83
41	42	1,496.56	N 16°09'20.75" E	42	326,614.75	2,642,122.29
42	43	1,767.50	N 81°04'26.64" E	43	328,360.84	2,642,396.53
43	44	1,035.14	N 26°44'19.98" E	44	328,826.57	2,643,320.97
44	45	874.12	N 18°59'48.53" W	45	328,542.03	2,644,147.48
45	46	2,587.71	N 50°41'37.70" E	46	330,544.33	2,645,786.71
46	47	3,962.70	N 11°02'39.15" W	47	329,785.21	2,649,676.01
47	48	1,471.14	N 11°30'49.69" E	48	330,078.85	2,651,117.55
48	49	1,551.56	N 45°48'30.82" E	49	331,191.34	2,652,199.07
49	51	1,886.17	N 41°27'51.06" E	51	332,440.28	2,653,612.51
51	52	2,174.78	N 78°07'26.13" E	52	334,568.50	2,654,060.07
52	53	1,152.28	S 88°14'20.26" E	53	335,720.24	2,654,024.66
53	1	459.04	N 43°02'34.23" E	1	336,033.56	2,654,360.15
SUPERFICIE = 22119.574662 Has.						

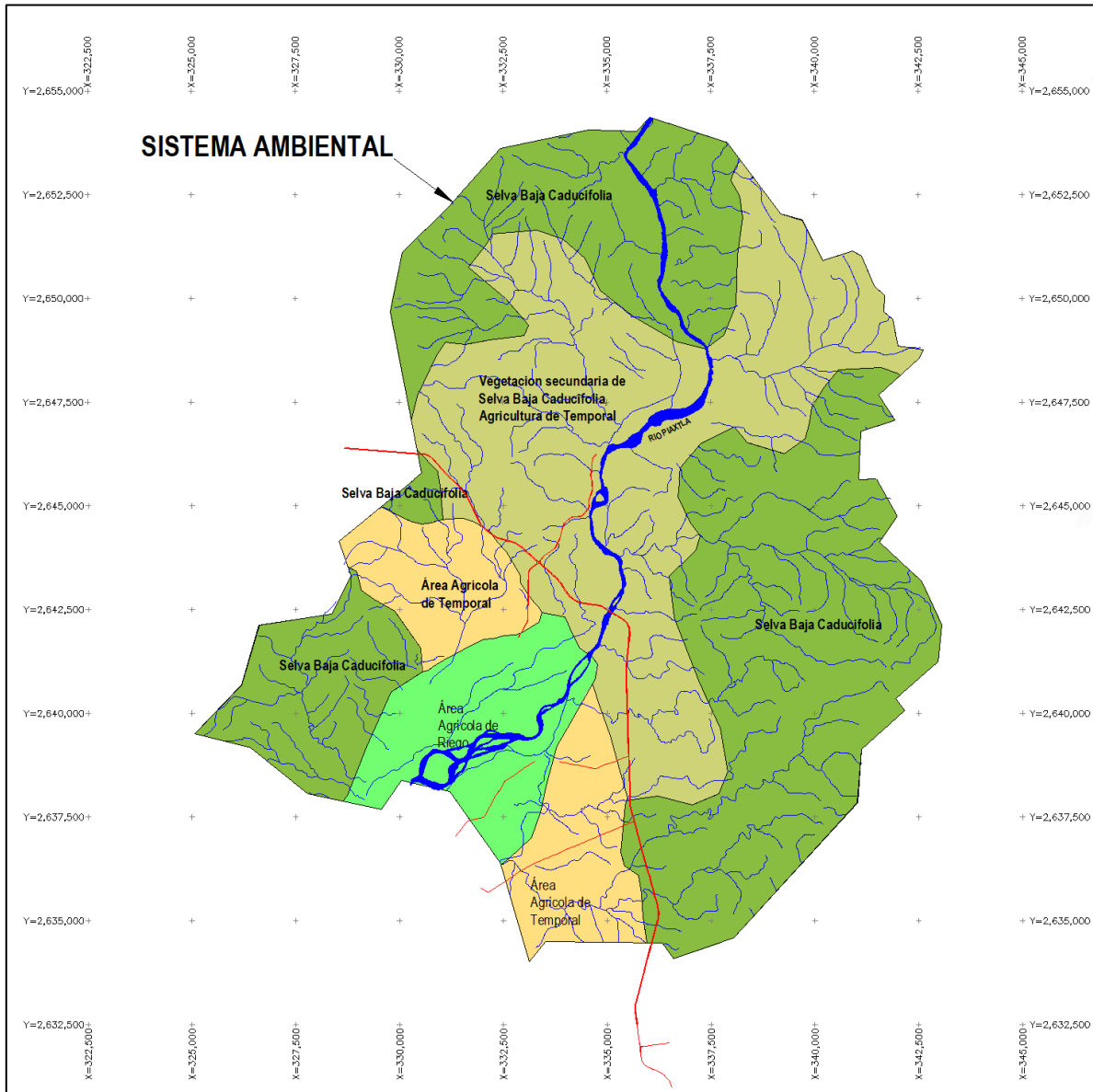


Imagen No. 18. Sistema Ambiental con usos de suelo y vegetación

Imagen del polígono general que abarca el Sistema Ambiental con el cual interacciona el proyecto y del polígono del Área de influencia.

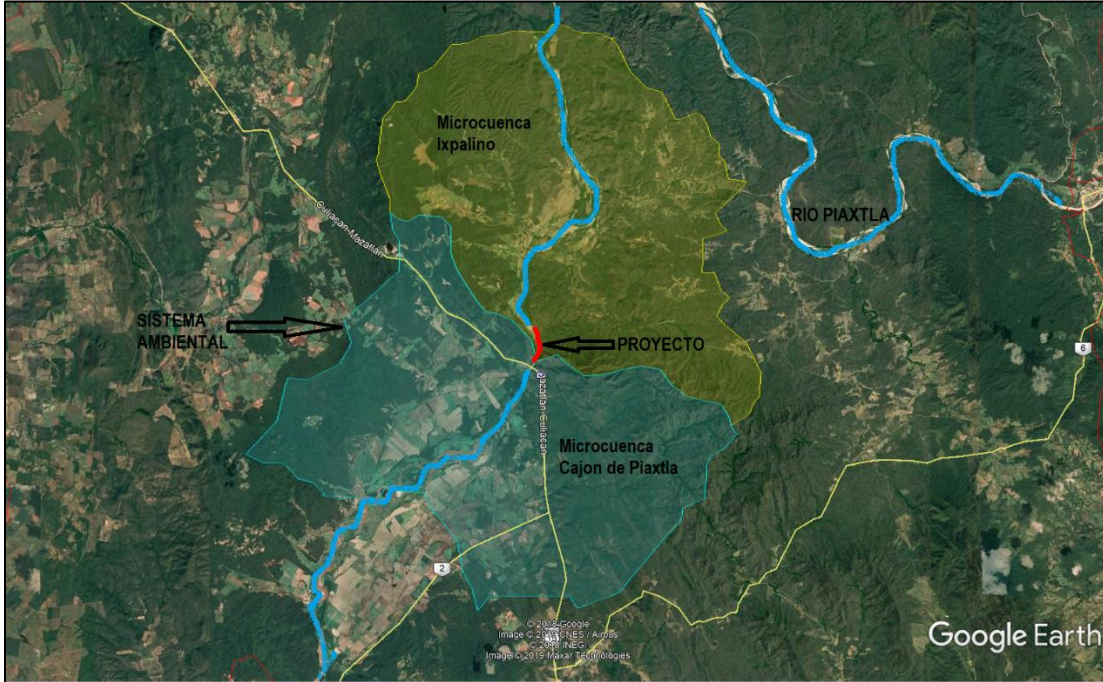


Imagen No. 19.- Microcuencas que conforman el Sistema ambiental.

SISTEMA AMBIENTAL CON ÁREA DE INFLUENCIA

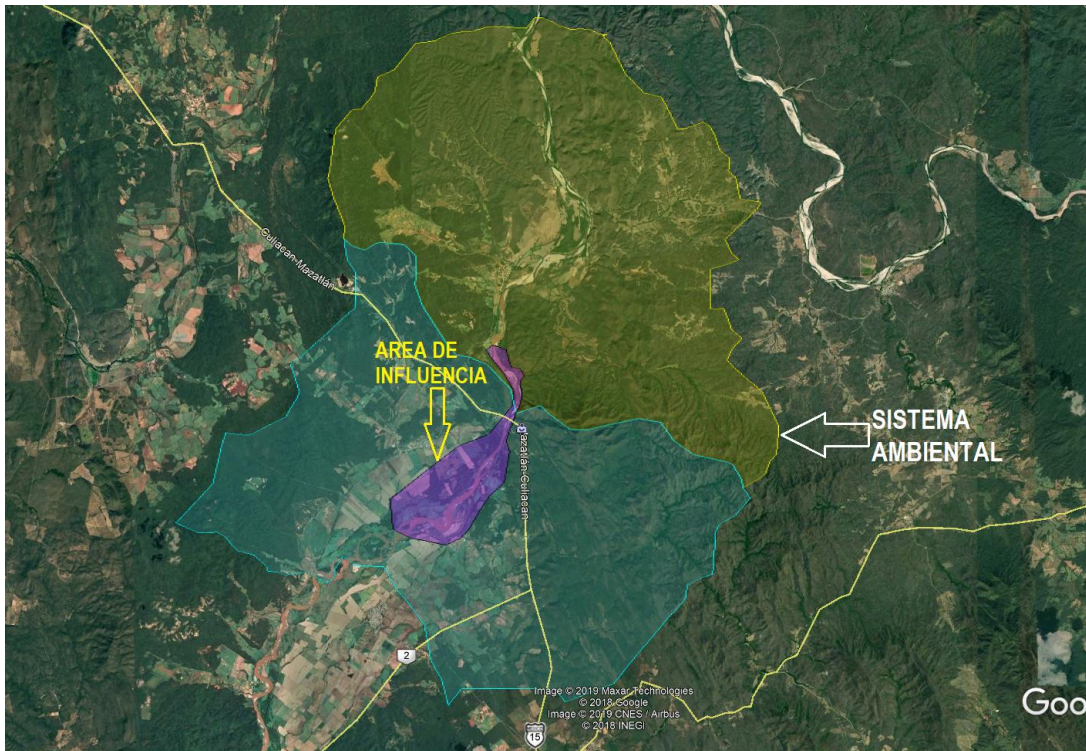


Imagen No. 20.- Sistema ambiental con área de influencia.

DELIMITACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA.

IMAGEN SATELITAL CON EL ÁREA DE INFLUENCIA

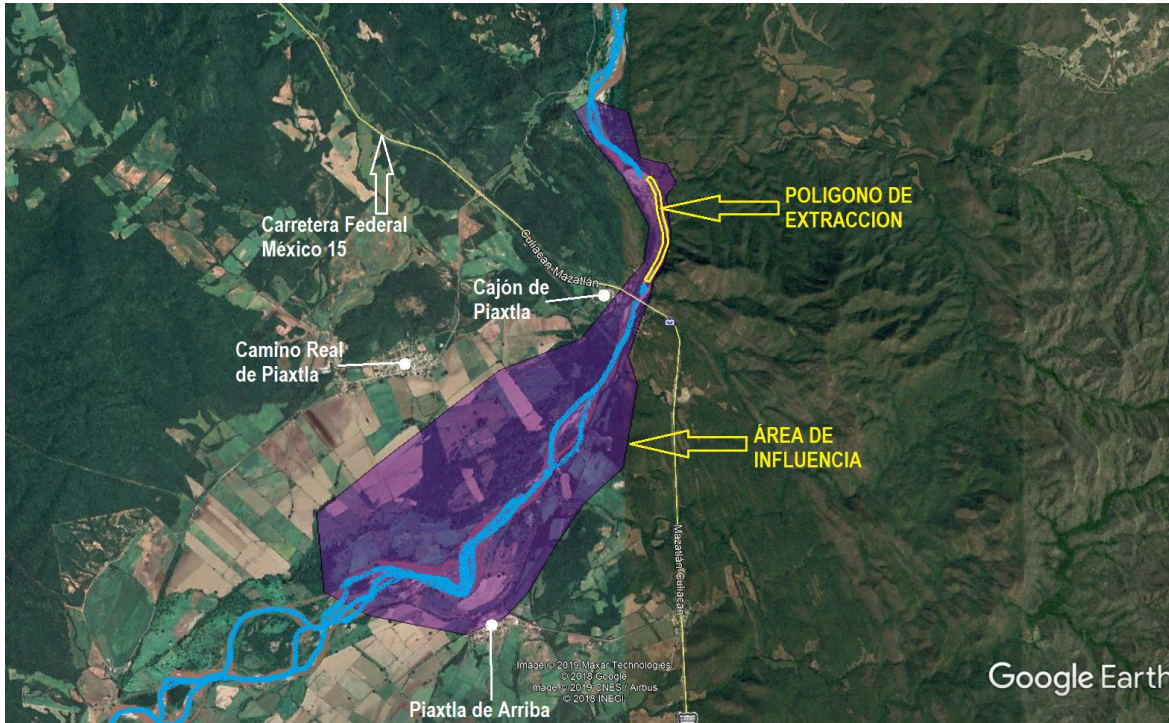


Imagen No. 21.- Imagen satelital con el área de influencia.

Cuadro de construcción en coordenadas UTM, WGS84 zona 13, del polígono del Área de Influencia:

EST	P. V.	DIST.	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS	
					x	y
				1	334,385.92	2,644,524.97
1	2	246.78	N 57°03'21.11" E	2	334,593.01	2,644,659.17
2	3	418.76	S 70°18'15.37" E	3	334,987.28	2,644,518.04
3	4	527.26	S 15°04'32.90" E	4	335,124.42	2,644,008.93
4	5	291.25	S 76°15'10.94" E	5	335,407.32	2,643,939.72
5	6	232.82	S 27°14'23.60" E	6	335,513.89	2,643,732.71
6	7	190.56	S 36°44'34.76" W	7	335,399.89	2,643,580.01
7	8	439.11	S 06°41'53.36" E	8	335,451.11	2,643,143.90
8	9	322.24	S 14°35'41.51" W	9	335,369.91	2,642,832.06
9	10	242.04	S 31°59'31.35" W	10	335,241.67	2,642,626.77
10	11	216.88	S 13°43'56.17" W	11	335,190.19	2,642,416.10
11	12	243.91	S 24°17'09.50" W	12	335,089.87	2,642,193.77
12	13	397.66	S 19°28'42.72" W	13	334,957.27	2,641,818.87
13	14	332.86	S 16°55'09.63" E	14	335,054.14	2,641,500.41
14	15	931.12	S 10°43'24.17" W	15	334,880.89	2,640,585.55
15	16	597.50	S 48°18'46.99" W	16	334,434.69	2,640,188.18

EST	P. V.	DIST.	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS	
					x	y
16	17	511.71	S 34°58'53.78" W	17	334,141.32	2,639,768.92
17	18	649.69	S 31°19'48.00" W	18	333,803.50	2,639,213.96
18	19	377.31	S 44°04'45.29" W	19	333,541.03	2,638,942.92
19	20	474.09	S 67°03'14.10" W	20	333,104.45	2,638,758.09
20	21	1,096.91	N 78°07'44.63" W	21	332,031.00	2,638,983.73
21	22	563.32	N 62°06'25.32" W	22	331,533.12	2,639,247.26
22	24	885.36	N 04°31'51.27" W	24	331,463.18	2,640,129.85
24	25	870.79	N 52°14'59.54" E	25	332,151.71	2,640,662.97
25	26	1,705.45	N 53°19'07.28" E	26	333,519.43	2,641,681.74
26	27	968.81	N 70°00'50.33" E	27	334,429.90	2,642,012.87
27	28	1,108.25	N 40°11'53.89" E	28	335,145.20	2,642,859.37
28	29	390.30	N 09°28'03.15" E	29	335,209.40	2,643,244.35
29	30	614.16	N 27°05'15.36" W	30	334,929.74	2,643,791.15
30	31	583.20	N 39°42'34.20" W	31	334,557.13	2,644,239.81
31	1	332.61	N 30°58'53.12" W	1	334,385.92	2,644,524.97
SUPERFICIE = 808-35-88.96 Ha.						

Número de Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia

No.	COMPONENTE AMBIENTAL	CLAVE
1	ZONA AGRICOLA	ZA
2	BOSQUE DE GALERIA	BG
3	RIO PIAXTLA	RP
4	ZONA POBLADA	ZP

COMPONENTE AMBIENTAL	SUP. (M2)	SUP. (HA)	%
ZONA AGRICOLA	4,098,790.65	409.88	50.71
BOSQUE DE GALERIA	2,835,728.69	283.57	35.08
RIO PIAXTLA	1,029,054.88	102.91	12.73
ZONA POBLADA	120,014.74	12.00	1.48
AREA DE INFLUENCIA	8,083,588.96	808.36	100.00

Descripción de las Unidades Ambientales

No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
1	ZONA AGRICOLA	Esta unidad ambiental se refiere a las zonas colindantes al río aptas para el cultivo agrícola de riego por gravedad y de temporal que por su topografía no es posible que la infraestructura hidroagrícola cubra estas áreas. Tiene una superficie total de 409.88 Ha dentro del Área de Influencia y se encuentra por ambas márgenes del río.
2	BOSQUE DE GALERIA	La vegetación riparia o Bosque de Galería, es la que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río. La vegetación riparia que se encuentra sobre el Río Piaxtla se encuentra impactada por las acciones antropogénicas principalmente al cultivo y pastoreo de ganado. La longitud de las riberas a lo largo del tramo del área de influencia es de 7600 m en ambas márgenes.
3	RÍO PIAXTLA	El acuífero Río Piaxtla tiene una extensión de 7,086 km ² y se localiza en la porción sur del estado de Sinaloa. El valle o planicie costera cuenta con una extensión aproximada de 606 km ² y está enclavado en el municipio de San Ignacio. El Río Piaxtla pertenece a la Región Hidrológica No. 10, Sinaloa. Tiene su origen en la vertiente norte de la sierra conocida como Espinazo del Diablo, con un rumbo general oeste en la primera parte de su desarrollo, para torcer al SW en su último tramo, antes de descargar en el Océano Pacífico. Su longitud es de 220 km y la extensión de su cuenca de unos 6400 km. En su recorrido recibe aportaciones del río Verde, que entronca al Piaxtla unos 12 km aguas arriba de la población de San Ignacio, cabecera del municipio con igual nombre; asimismo, recibe aportaciones del río Quebrada del Pilar, siendo éstos sus afluentes más importantes. Entre las aportaciones del multicitado estudio del 2001, se puede señalar la estimación del escurrimiento medio anual, del orden de 1038 mm ³ , así como un mínimo de 411 mm ³ . Su régimen es perenne y según dicho estudio de actualización, el escurrimiento base es de 250 l/s.
4	ZONA POBLADA	Esta unidad ambiental corresponde a las orillas de los poblados El Cajón de Piaxtla, El Pujido y Piaxtla de Arriba con una población total de 649 habitantes, 673 viviendas y presentan una superficie de 12.0 ha dentro del Área de Influencia, se localizan a 400 m aguas abajo los 2 más cercanos y Piaxtla de Arriba a 4,000 m del polígono del proyecto.

Interacciones del proyecto con las unidades ambientales

No.	UNIDADES AMBIENTALES	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	ZONA AGRÍCOLA	Esta unidad ambiental se encuentra por lo regular en las partes planas colindantes al río, estas zonas se beneficiarán directamente con el desarrollo del proyecto ya que conjuntamente con el proyecto integral de CONAGUA mejorarán totalmente la capacidad del río, evitando las inundaciones de los cultivos, lo cual genera pérdidas económicas a este sector productivo, siendo esta actividad una de las primeras en el estado.
2	VEGETACIÓN RIPARIA	<p>La vegetación riparia que se encuentra cerca del área de Influencia está compuesta por algunos Sauces, Guamúchiles, Retama, Vinolo y Vinorama entre otras, estas especies no tendrán mucho impacto con el desarrollo del proyecto ya que solo se retirarán 2 guamuchiles existentes en el cauce del río.</p> <p>La vegetación riparia que se encuentra en la zona de influencia dentro del área de influencia no tendrá afectación ya que sus condiciones naturales se conservarán totalmente.</p>
3	RÍO PIAXTLA	La extracción de materiales pétreos se hará con control y se extraerá el volumen autorizado por CONAGUA, esto evitará que se ocasionen modificaciones del régimen hidráulico del cauce como del ecosistema.
4	POBLADOS	El proyecto no desplazará a los habitantes de la comunidad con su ejecución y funcionamiento, al contrario, les dará seguridad ya que evitara problemas de socavamiento dañando los terrenos habitables de la comunidad y también evitará la erosión de taludes en la parte colindante del proyecto con el pueblo ya que se le dará mayor área hidráulica lo que aumenta su capacidad de conducción, evitando inundaciones en la época de lluvias.

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

a) TIPO DE CLIMA:

Con base a la clasificación climática de Koppen, modificada por Enriqueta García en 1981 a las condiciones particulares de la república mexicana, se puede afirmar que los climas en la zona Sur del Estado de Sinaloa, incluyendo el Municipio de San Ignacio, están definidos por franjas paralelas a la planicie costera; en esta se encuentra el seco cálido, semiseco cálido y el cálido subhúmedo.

Particularmente en el área del proyecto el clima es Semiseco cálido BS1(h')hw como se muestra en la siguiente figura.



Imagen No. 22. Tipos de clima en la zona del área de Influencia

En el caso específico del área de estudio, tomando en cuenta lo anterior y que la altitud varía de 50 a 55.0 m, en promedio, en la zona media baja, la temperatura media anual es mayor de 25° C, la media del mes más frío es de 21° C, y la del mes más caliente de 31° C, se puede decir que el clima prevaleciente es estepario muy cálido con régimen de lluvia de verano, aunque en invierno también se presentan precipitaciones importantes, y la zona está expuesta a los fenómenos meteorológicos extremos como los ciclones y las sequías.

TEMPERATURA PROMEDIO:

En la determinación de las principales características climatológicas del área de explotación, se utilizaron los registros de la estación Ixpalino (00025045), considerando el periodo 1981-2010.

Temperatura media anual: La temperatura media anual en la cuenca es del orden de los 25.7°, registrada en la estación climatológica “Ixpalino”; en lo que respecta a los valores medios mensuales, estos varían de 20.7° C en enero, a 30.1° C en junio.

Temperatura máxima histórica: El clima es caluroso durante el verano, de los meses de abril a agosto; la temperatura máxima extrema en la zona de estudio es de 46.0° C, registrada en la estación “Ixpalino” en el mes de marzo de 1986.

Temperatura mínima histórica: El clima invernal comprende de noviembre de un año a febrero del año siguiente, durante el cual se presentan los frentes del Norte, provocando un descenso importante en la temperatura mínima, que da origen a las “heladas”. Los valores de la temperatura extrema histórica, en la zona, es de 0.5° registrada durante el mes de diciembre de 1997.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA												PERIODO: 1981-2010	
ESTACION: 00025045 IXPALINO		LATITUD: 23°58'05" N.				LONGITUD: 106°36'30" W.				ALTURA: 69.0 MSNM.			
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	30.8	32.0	33.5	35.4	37.1	37.3	36.0	35.3	34.8	35.2	33.7	31.0	34.3
MAXIMA MENSUAL	34.0	34.5	36.0	37.8	38.9	39.1	38.4	37.4	36.9	37.1	36.3	33.6	
AÑO DE MAXIMA	2003	2009	2007	2005	2002	2006	1987	2002	2009	2001	2005	2005	
MAXIMA DIARIA	39.5	39.5	46.0	42.0	41.5	42.0	42.0	40.5	41.0	40.5	42.0	38.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	22/1994	18/2003	28/1986	20/1991	18/2010	29/2006	04/2006	05/2009	19/1982	02/1986	01/2005	08/2004	
AÑOS CON DATOS	29	30	29	28	29	30	30	30	30	29	29	29	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	20.7	21.4	22.4	24.6	27.2	30.1	29.9	29.4	29.1	28.0	24.6	21.5	25.7
AÑOS CON DATOS	29	30	29	28	29	30	30	30	30	29	29	29	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	10.7	10.9	11.4	13.8	17.4	22.9	23.8	23.5	23.4	20.9	15.5	12.0	17.2
MINIMA MENSUAL	6.9	8.1	8.3	11.5	15.1	20.9	22.8	22.5	22.5	18.5	11.8	8.6	
AÑO DE MINIMA	1999	2008	2008	2000	2005	1988	1985	2000	1985	2010	2010	1999	
MINIMA DIARIA	1.5	4.5	4.5	7.0	11.0	14.0	15.5	17.0	16.5	11.5	7.5	0.5	
FECHA MINIMA DIARIA	10/1997	01/1985	06/2008	06/2000	04/1982	21/1995	20/1985	15/2003	30/1989	31/1986	28/1986	14/1997	
AÑOS CON DATOS	29	30	29	28	29	30	30	30	30	29	29	29	

Imagen No. 23. Normales climatológicas en la estación Ixpalino de 1981 al 2010 (S.M.N.)

PRECIPITACIÓN PLUVIAL:

La zona de estudio está expuesta a dos regímenes de precipitación: Las lluvias de verano y las de invierno; las primeras son producidas por la temporada normal de lluvias y eventos hidroclimatológicos extremos, como los ciclones, los cuales se presentan con regularidad; generalmente estas lluvias se presentan en los meses de junio a octubre; las cuales suelen ser intensas y de corta duración, generando fuertes avenidas, que producen inundaciones en los pueblos establecidos en el valle.

La segunda etapa lluviosa es producto, de los frentes fríos, durante los meses de noviembre a enero, siendo mucho menores que los de verano. Por otro lado, el periodo de estiaje, donde las precipitaciones son prácticamente nulas, ocurre de febrero a mayo.

La precipitación promedio anual, dentro de la zona de estudio, alcanza un valor de 807.5 mm/año, conforme a lo registrado en la estación climatológica “Ixpalino”. Siendo los años más lluviosos 1985 y 2002, con valores máximos mensuales de 237 y 260 mm, respectivamente, mientras que los más secos fueron 1966-1967, 1978-1979, 1987-1988, 1997

y 1995, el año de menor precipitación corresponde a 1987, con 515 mm, que representan el 66% de la media.

En lo concerniente a la precipitación promedio mensual, se observa que las más intensas se presentan en el periodo de junio a septiembre, influidas por la presencia de huracanes, en donde se precipita el 78% del total de la lluvia acumulada anualmente; los valores más altos se presentan de julio a septiembre, cuyos promedios mensuales históricos alcanzan los 185 mm en julio, 211 mm agosto y 175 mm en septiembre; durante la temporada de invierno se tienen valores promedios cercanos a los 35 mm; y los valores más bajos se presentan en mayo con un valor medio mensual de 0.3 mm.

La presencia de ciclones, ha provocado fuertes precipitaciones en la zona, de tal forma que en un lapso de 24 hr, se han alcanzado valores por encima de los 200 mm, registrados en la estación de “Ixpalino” que se encuentra a 8 km del proyecto.

El estado de Sinaloa por su posición geográfica ocupa en la porción noroeste de la República Mexicana y su extenso litoral en el Océano Pacífico (Golfo de California), está expuesto a la incidencia de huracanes, con una frecuencia de 1.5 eventos por año.

VIENTOS DOMINANTES:

Los vientos dominantes son del oeste y noroeste con velocidades promedio de 2.6 a 3.5 m/s.

AIRE: Calidad atmosférica de la región, no está determinada por falta de datos.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA													
ESTACION: 00025045 IXPALINO													
LATITUD: 23°58'05" N. LONGITUD: 106°36'30" W. ALTURA: 69.0 MSNM.													
PERIODO: 1981-2010													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION													
NORMAL	23.8	11.4	7.1	2.4	1.1	45.9	194.7	212.7	167.7	89.5	29.9	21.3	807.5
MAXIMA MENSUAL	259.7	74.3	104.5	56.2	26.2	245.3	416.7	446.2	388.6	480.3	117.4	112.8	
AÑO DE MAXIMA	1992	2005	1983	1997	1997	1984	1990	1995	2003	2002	1997	1984	
MAXIMA DIARIA	57.2	43.3	76.2	35.0	9.8	94.0	188.0	150.8	111.8	260.0	72.5	78.1	
FECHA MAXIMA DIARIA	25/1992	05/2005	03/1983	03/1997	22/1997	28/2004	26/1990	21/2002	16/2006	25/2002	25/1982	09/1982	
AÑOS CON DATOS	29	30	28	28	29	30	30	30	30	29	29	29	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	94.1	112.9	169.0	198.6	233.5	218.1	167.6	143.2	126.3	129.1	105.9	84.9	1,783.2
AÑOS CON DATOS	25	26	24	22	23	25	25	26	26	26	25	25	
NUMERO DE DIAS CON													
LLUVIA	2.5	1.3	0.6	0.3	0.3	3.5	13.6	14.2	10.9	3.3	1.9	2.4	54.8
AÑOS CON DATOS	29	30	28	28	29	30	30	30	30	29	29	29	
NIEBLA	0.8	0.5	0.2	0.1	0.1	0.0	0.2	1.0	1.1	2.0	1.8	1.0	8.8
AÑOS CON DATOS	29	30	29	28	29	30	30	30	30	29	29	29	
GRANIZO	1.3	0.8	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.5	1.7	4.1	2.7	2.1	14.0
AÑOS CON DATOS	29	30	29	28	29	30	30	30	30	29	29	29	
TORRENTA E.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.8	0.5	0.2	0.0	0.0	2.2
AÑOS CON DATOS	29	30	29	28	29	30	30	30	30	29	29	29	

b) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:

Geología:

La composición geológica en el municipio es la siguiente:

Rocas Ígneas

Son las formadas a partir del enfriamiento o cristalización de rocas fundidas, éstas pueden enfriarse de manera rápida en la superficie de la tierra tras una erupción volcánica o pueden cristalizarse lentamente en el interior. Dentro del municipio se identifican los siguientes tipos:

- **Ígnea extrusiva**, son rocas que se forman por la solidificación del magma en la superficie de la corteza terrestre y muestran un alto contenido de silicio, superior al 60%. En el área de estudio se encuentra la roca ígnea extrusiva ácida dispersa en secciones por todo el municipio, principalmente al norte, sur y este ocupando el 59.93% de la superficie. Además de la roca ígnea extrusiva intermedia, localizada principalmente al sur cubriendo 5.02% de la superficie.
- **Ígnea intrusiva**, son rocas formadas desde el magma, que se enfría y solidifica dentro de la Tierra. Rodeado por roca pre-existente (llamada roca base). Los granos minerales en tales rocas, pueden generalmente ser identificadas, a simple vista. Pueden también ser clasificadas según su forma, y tamaño del cuerpo intrusivo, y su relación con otras formaciones. En el municipio se localiza principalmente la roca ígnea intrusiva ácida, ubicada al centro del mismo, ocupando el 25.59% de la superficie.
- **Rocas Sedimentarias** Se forman en las zonas superficiales de la corteza terrestre a partir de los materiales que se depositan en ella formando capas o estratos, es decir, pueden formarse a partir de otros trozos de rocas, de la precipitación de compuestos químicos o de la acumulación de restos de seres vivos. Dentro del área de estudio se identifican los siguientes tipos:
 - **Conglomerado**, roca sedimentaria formada por cantos redondeados de gran tamaño, unidos por un cemento de grano fino o una matriz arenosa o arcillosa. Cubre pequeñas fracciones del suroeste a noroeste, ocupando 5.01% de la superficie.
 - **Arenisca**, roca sedimentaria constituida por clastos y un cemento que los engloba. Se forman en ambientes marinos, fluviales o de origen eólico. En el municipio se presenta una pequeña fracción al suroeste cubriendo 0.35% de la superficie total.
 - **Arenisca-Conglomerado**, roca detrítica compuesta por minerales y fragmentos de rocas resistentes a la meteorización y cuyas partículas están cementadas. Cubre el 0.13% de la superficie representadas en dos pequeñas fracciones al oeste del mismo.
 - **Limolita-Arenisca**, roca sedimentaria clástica que se produce principalmente en ambientes continentales lacustres. Caracterizada por diferentes componentes (coloides, arcillas, silts, limos, etc.). De tamaño de grano en el rango de limo, más fino que la arenisca y más grueso que las arcillas. Aproximadamente cubre el 1.61% de la superficie, ubicada en dos fracciones una de mayor dimensión al centro y otra al oeste.

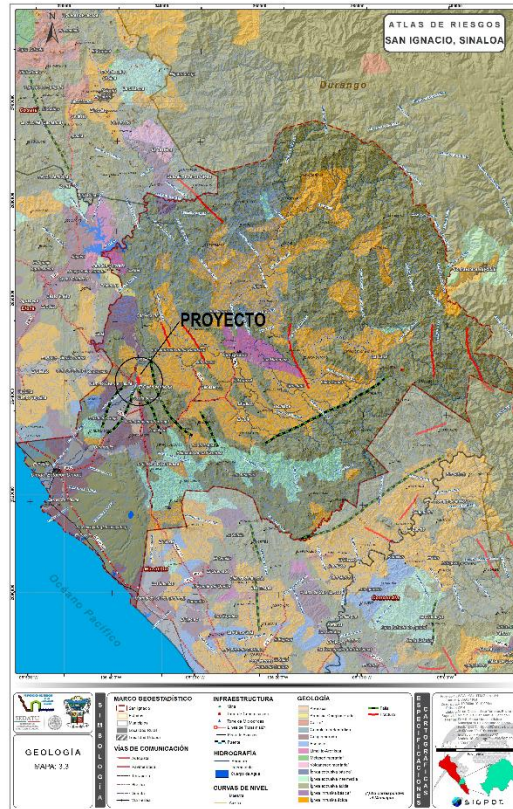


Imagen No. 24. Geología del Municipio San Ignacio
Fuente: Atlas de riesgos San Ignacio, Sinaloa.

Rocas Metamórficas

Son aquellas que resultan de la recristalización de otras rocas de naturaleza ígnea, sedimentaria o metamórfica bajo la acción de cambio en la presión, temperatura o en los fluidos intersticiales. Dentro de éstas encontramos las siguientes:

- **Esquisto**, roca con estructura plana, penetrativa, acompañada de minerales de mayor tamaño y abundante recristalización (blastesis). Es decir cualquiera de las rocas originadas por metamorfismo regional que presente estructura lamiar, aspecto pizarroso y homogéneo. Cubre el 0.15% de la superficie total, ubicándose dos pequeñas fracciones al suroeste del municipio.
- **Complejo Metamórfico**, conjunto de rocas ígneas que se metamorfosean por la misma presión y temperatura sufriendo una historia geo cronológica. Se presenta en una fracción al suroeste del municipio, ocupando 0.31% de la superficie total. Finalmente el 0.031% restante 2.25%, corresponde a cuerpos de agua y suelos sin clasificación dispersos en el municipio.

Geomorfología:

Se entiende por geomorfología a la ciencia que tiene como objeto el estudio de las formas de la superficie terrestre, en el municipio se presentan las siguientes de acuerdo a su superficie.

Planicie, espacio geográfico con poca o ninguna variación en la altura de la superficie o terreno. Se formaron por acumulación de sedimentos traídos por el viento, los ríos y el mar, que se depositaron en zonas bajas; los sedimentos que conforman las Planicies son de distinto origen y composición. Los que fueron transportados por los ríos y depositados en la superficie se denominan limos; son granos muy pequeños, como las arcillas y los sedimentos eólicos, o sea, movidos por el viento, se denominan loess.

En el municipio se identifica los siguientes tipos:

- Planicie Baja, sus pendientes son menores a 6° y alcanzan de altitudes de 0 a 100 m.s.n.m.; para el municipio este tipo se encuentra cubriendo 55,554.15has, un 10.97% de la superficie municipal.
- Planicie Alta, sus pendientes son menores a 6° y alcanzan de altitudes mayores de 100 m.s.n.m.; para el municipio este tipo se encuentra cubriendo 106,576.69has, un 21.03% de la superficie municipal.

Piedemonte, es punto donde nace una montaña, así como a la llanura formada al pie de un macizo montañoso por los conos de aluviones. También se conoce a estas zonas como somontanos y puede definir la zona donde comienza la ocupación del suelo y el asentamiento de una población humana. Los cuales se forman en torno de las montañas altas, generalmente después de que éstas han sufrido un paroxismo tectónico.

Así como un relieve es tanto menos sensible a la erosión cuanto más desgastado ha sido ya por ella, un relieve rejuvenecido por algún movimiento tectónico se presta de nuevo a una intensa actividad erosiva. Pero en la formación de los piedemontes el clima representa también un papel esencial.

El municipio cuenta con la siguiente sub-clasificación de esta geoforma:

- Piedemonte Superior, cuyas pendientes se encuentran entre los 3° y 15° y alcanzan altitudes mayores entre los 1000 y los 1500 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar); para el municipio este tipo se encuentra cubriendo 108,712.95has, un 21.45% de la superficie municipal.
- Lomeríos, son una eminencia del terreno que, en general, no supera los 100 metros desde la base hasta la cima. También se les conoce como mota, teso o tesa, lomas u otero, montículo, alcor, collado, etc. pueden formarse por varios fenómenos; entre los más comunes están los geomorfológicos: por el surgimiento de fallas; por erosión de otros accidentes mayores del terreno, tales como las mismas montañas u otros cerros; por movimiento y deposición de sedimentos de un glaciar (por ejemplo, morrenas y drumlins); etc. La forma redondeada de algunos cerros obedece a movimientos de difusión del suelo y a regolitos que cubren el cerro, en un proceso denominado reptación.

Para el municipio se encuentran dos clases:

- Lomeríos Bajos: cuyas pendientes se encuentran entre los 6° y 20° y alcanzan altitudes mayores entre los 250 y los 500 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar); para el municipio este tipo se encuentra cubriendo 120,420.1has, un 23.75% de la superficie municipal.

- Lomeríos Altos: cuyas pendientes se encuentran entre los 6° y 20° y alcanzan altitudes mayores entre los 500 y los 1,500 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar); para el municipio este tipo se encuentra cubriendo 115,577.59has, un 22.80% de la superficie municipal.

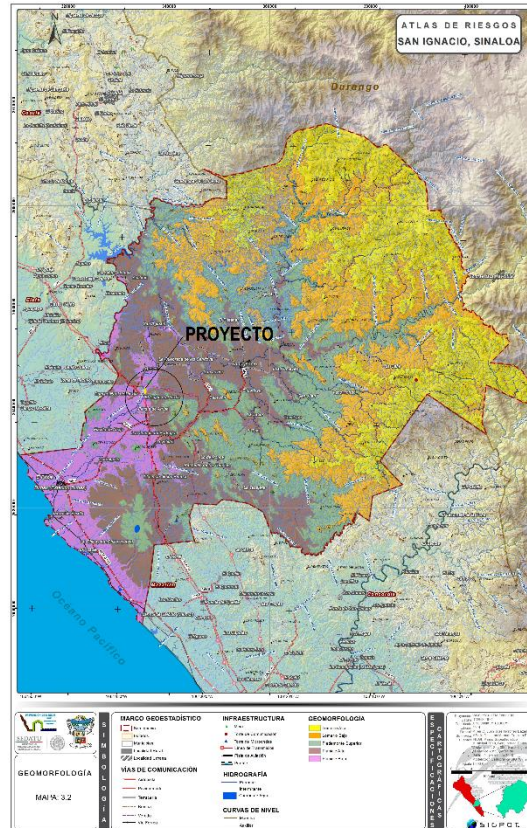


Imagen No. 25. Geomorfología del Municipio San Ignacio
Fuente: Atlas de riesgos San Ignacio, Sinaloa.

Susceptibilidad de la zona:

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

La zona costera representa una zona de riesgo para los asentamientos humanos en la medida en que se presentan con regularidad fenómenos como huracanes y tormentas tropicales que conllevan fuertes vientos y precipitaciones.

De acuerdo a los registros meteorológicos la zona sur del estado frecuentemente es azotada por tormentas tropicales, como se muestra en el siguiente cuadro.

De 1953 a 2009, hay registros de 47 huracanes que se han acercado a menos de 200 km del municipio de San Ignacio; esto de acuerdo a la base de datos histórica del National Hurricane and Atmospheric Administration de los Estados Unidos (NHAA-US), quien registra, para el Océano Pacífico, información histórica desde ese año.

De los 47 huracanes señalados, 18 han sido depresiones o tormentas tropicales, 19 categoría 1, cuatro han sido categoría 2, cuatro con categoría 3 y dos categoría 4; y, cuando revisamos por décadas la ocurrencia de estos fenómenos, se observa que durante la década de los 80's se presentó la mayor cantidad de huracanes (once), dos como depresión o tormenta tropical, cinco con categoría 1, dos con categoría 2 y dos con categoría 3.

De acuerdo a la información del NHAA solo se tiene el registro de 13 huracanes que han tocado el territorio de San Ignacio.

AÑO	NOMBRE	VIENTOS KM/HR	CATEGORÍA
1957	SIN NOMBRE	120.6975	1
1957	SIN NOMBRE	193.116	3
1960	HYACINTH	120.6975	1
1962	VALERIE	120.6975	1
1963	LILLIAN	72.4185	Tormenta Tropical
1968	NAOMI	120.6975	1
1969	JENNIFER	104.6045	Tormenta Tropical
1973	JENNIFER	56.3255	Depresión Tropical
1981	KNUT	88.5115	Tormenta Tropical
1981	NORMA	177.023	2
2000	NORMAN	72.4185	Tormenta Tropical
2003	NORA	144.837	1
2009	ONE	48.279	Depresión Tropical

C) EDAFOLOGÍA:

México es un país con gran complejidad geológica, existe una gran diversidad de rocas con características y orígenes distintos, lo que da como resultado, diferentes tipos de suelos. De las 28 unidades o categorías de suelo reconocidas por la FAO/UNESCO/ISRIC en 1998, en México se encuentran 25, de las cuales sobresalen 10 que con el 74% de la superficie del territorio.

La composición edafológica de los suelos en el municipio es la siguiente:

- Cambisol, suelos de color claro, con desarrollo débil, presenta cambios en su consistencia debido a su exposición a la intemperie, con capa superficial obscura mayor de 25 cm de espesor, con un buen contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na). Se localiza en fracciones dispersas por el municipio, predominando en la zona sur, sumando en conjunto 8,067.33has (1.59%) de la superficie.
- Feozem, suelo caracterizado por poseer una marcada acumulación de materia orgánica y por estar saturados. Suelen ser suelos de pradera, con un epipedión móllico y sin carbonato cálcico en el primer metro. Se localiza al suroeste de la región, representa el 2.94% (14948.07has) de la superficie municipal.
- Fluvisol, suelos que se desarrollan a partir de materiales fluviales recientes, cerca de ríos. Este suelo se localiza en la parte centro del municipio con 0.86% (4377.72has) aproximadamente.

- Litosol, suelos con menos de 10 cm de espesor. En el municipio representa 61.85% (313491.57has) se localiza disperso por todo el municipio, principalmente norte, este, centro, suroeste y noroeste.
- Regosol, suelos que en general forman un grupo remanente taxonómico, que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros. Son suelos minerales poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca. Aproximadamente 152751.54has (30.13%) son de este tipo de suelo, localizadas al centro, oeste y sur del municipio.
- Vertisol, suelos muy arcillosos, pesados, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles, estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando están secos; si se encuentran húmedos son pegajosos; su drenaje es deficiente. En el municipio se localizan 12552.75has, (2.47%) al suroeste del mismo.

El restante 0.13% lo conforman los cuerpos de agua presentes en el municipio.

En la zona del proyecto el tipo de suelo es **litosol**, como se muestra en la siguiente imagen:

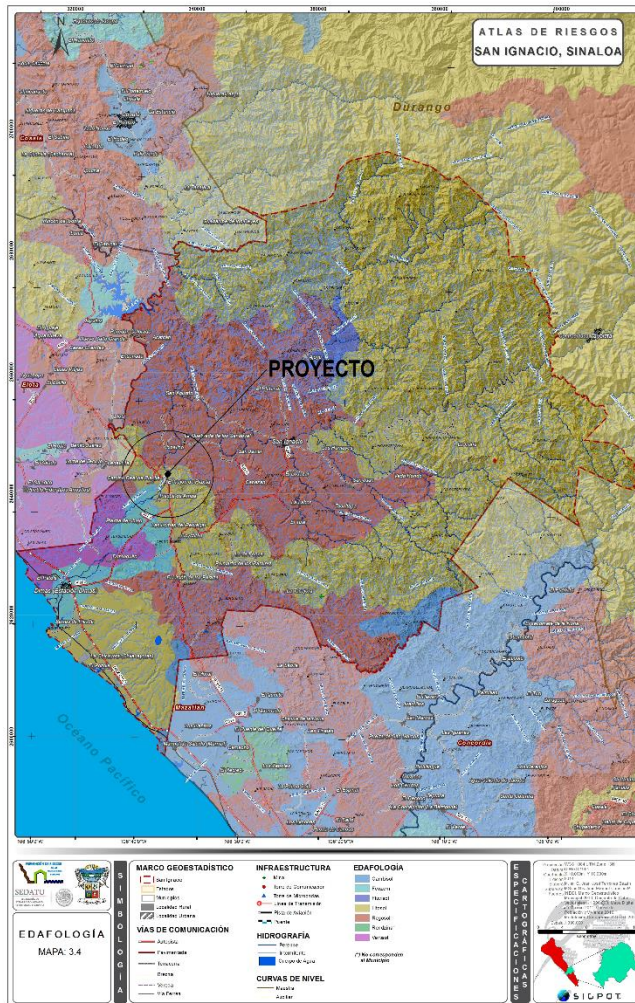


Imagen No. 26. Tipos de Suelo en el municipio.

Fuente: Atlas de riesgos San Ignacio, Sinaloa.

d) HIDROLÓGIA:

El agua es de vital importancia, y su estudio es considerado como una ciencia cuantitativa y cualitativa que tiene como objeto fundamental determinar entre otras cosas su localización, la cantidad, movimiento; así como calidad y características fisicoquímicas.

Se entiende por hidrografía como la parte de la geografía que se encarga de la descripción de las aguas del planeta Tierra. El concepto se utiliza también para nombrar al conjunto de las aguas de una región o de un país.

La principal corriente que cruza al municipio es el Río Piaxtla, que penetra al territorio municipal por su parte noroeste proveniente del estado de Durango y desemboca en el Golfo de California, en su trayecto, se le unen las aguas del Río Ajoya o Verde, que nace también en el estado de Durango y se interna al municipio, recorre 203 kilómetros; su corriente contribuye a incrementar el caudal de los Arroyos del Candelerero, El Espíritu, Ixtahua, Cabazán, Colombo y Coyotitán, esto le permite un escurrimiento medio anual de 1357 millones de metros cúbicos; su área de cuenca hasta la estación hidrométrica de Ixpalino es de 6166 kilómetros cuadrados, y registra una disponibilidad de 1310 millones de metros cúbicos en depósitos subterráneos.

También cuenta el municipio con dos corrientes termales 10 subterráneas, la de Santa Apolonia y Agua Caliente de Yuriar de composición sulfurosa.

En el municipio de San Ignacio las corrientes perennes de agua más relevante son:

Arroyo Chico, Arroyo de la Lechuguilla, Arroyo de San Julián, Arroyo del Rincón, El Caballo, El Caimán, El Camichín, El Carmen, El Jilote, El Molino, El Palmarito, El Sauz, El Tamborcillo, El Verano, Elota, La Caña, La Encinaloza, La Lobera, La Silla, Las Calaveras, Las Joyas, Las Torres, Las Trojas, Los Chinacates, Los Frailes, Los Jabalés, Los Potreritos, Pueblo Viejo, Piaxtla, Pie de la Cuesta, Puenteceillas, San Vicente, Santiago, Tacuitapa, Tenchoquelite, Uvalamas.

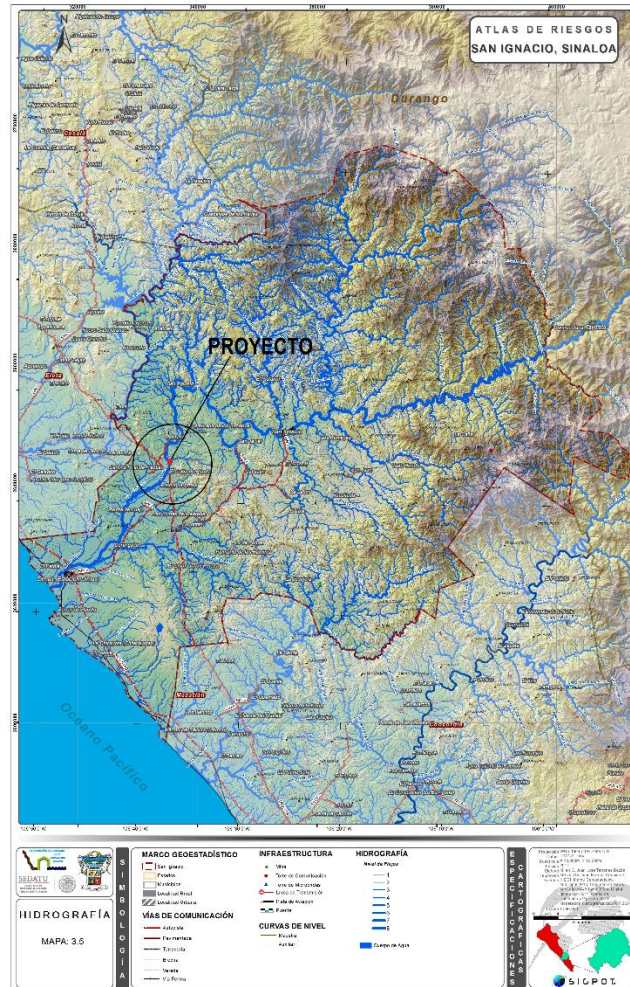


Imagen No. 27. Hidrología Superficial en el municipio.
Fuente: Atlas de riesgos San Ignacio, Sinaloa.

Mientras que las principales corrientes Intermitentes son:

Agua Caliente, Aguines, Alcaparrosa, Arroyo de California, Arroyo de Cañita, Arroyo de la Escondida, A. de los Melones, A. de los Patos, A. del Botero, Duranguito, Barquín, Buen Retiro, Cerro Prieto, Cerro Blanco, Chico, Corral Falso, Coyotitan, El Aguacate, El Amolito, El Bosque, El Calaboz, El Candelerero, El Capomo, El Capule, El Carrizo, El Chamizal, El Cuisillo, El Frijolar, El Guayabito, El Igualamo, El Limón, El Limoncito, El Molino, El Palote, El Quelite, El Rincón del Tío Nacho, El Roblecito, El Sabinal, El Sauz, El Sombrerete, El Tambor, El Tecomatillo, El Tigre, El Tule, El Tunal, El Zapote, El Zopilote, Grande, Ixtahua, La Alacena, La Caña, La Chilacayota, La Ciudadela, La Cochera, La Compuerta, La Cruz Larga, La Culebra, La Escondida, La Pala, La Palmita, La Quebrada, La Soledad, La Tasajera, La Tepozana, La Tinaja, La Venada, La Vinata, Las Amapas, Las Anonas, Las Apomitas, Las Milpitas, Las Mimbres, Las Moras, Las Playas, Las Uvas, Lechuguilla, Los Apomos, Los Arrayanes, Los Barbones, Los Brasiles, Los Laureles, Los Otates, Los Salates, Los Viejos, Marismas, Nacaral, Palo Verde, Pie de la Cuesta, Quebrada de las Lajas, Rincón del Aguacate, Rincón Muerto, San Juan, Seco, Torres y Verde.

Por otro lado se encuentran unos pequeños cuerpos de agua como lo es Mendías que cuenta con tan solo 9.91ha, Río Piaxtla con 24.16ha, el Yugo con 8.9ha, Estero El Pozole con 72.23ha, Guamuchilito 20.64ha, El Tasajal con 15.72ha todos estos ubicados en la zona suroeste del municipio y por ultimo encontramos La Tina, el cuerpo de agua más grande de la región con 130.18ha, está localizada hacia la parte sur.

El proyecto se encuentra sobre el cauce de la principal corriente que cruza el municipio San Ignacio, como lo es el Río Piaxtla.

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS

METODOLOGÍA

La Vegetación.

Dentro del cauce del Río que es el sitio del proyecto, se encuentra desprovisto de vegetación arbórea solo existen 2 guamuchiles, se encuentra muy poca vegetaciones arbustivas y herbáceas esto debido a que el flujo del agua es muy fuerte lo que hace que la vegetación no envejezca.

1. Se realizó un recorrido en el polígono del proyecto y en las zonas colindantes al área del proyecto; mediante la técnica de transecto de ancho fijo, mientras que dentro del área del proyecto se realizó mediante la técnica de observación directa y se registró, debido a que la vegetación de la zona es escasa.

La fauna.

1. Se realizó una recopilación bibliográfica de fauna existente en el área de estudio, en escritorio.
2. Se realizó una visita al sitio donde se entrevistó a los poblados de la fauna localizada y determinar la interacción de la población con el área del proyecto (Río Piaxtla), para complementar la información obtenida en gabinete;
3. Se realizó una visita guiada para conocer la accesibilidad al área del proyecto, así como las condiciones ambientales y la fauna que se distribuye en la zona.
4. La fauna fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.) en línea recta por ambos márgenes.

a) VEGETACIÓN TERRESTRE

El proyecto para la explotación de material pétreo está situado sobre el cauce del río Piaxtla, la vegetación se distingue de acuerdo a la Clasificación de los Tipos de Vegetación de México de Rzedowski, J. (1978), las comunidades vegetales que a continuación se describen:

Vegetación Riparia o Bosque de Galería: Es una comunidad situada en las riberas del río (fuera del área del proyecto), misma que se caracteriza por estar dominada por formas leñosas

arbóreas entre las que destacan Sauce (*Salix nigra*), Álamo (*Populus dimorpha*) y Guamúchil (*Pithecellobium dulce*), estas especies se encuentran en el área colindante al proyecto.

LISTADO FLORÍSTICO DEL PREDIO

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
Estrato arbóreo		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Fabaceae
Estrato herbáceo		
<i>Boerhavia erecta</i>	Zambe Sarambe	Nyctaginaceae
<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	Labiatae
<i>Perityle microglossa</i>	Manzanilla silvestre	Asteraceae
<i>Sarcostemma cynanchoides</i>	Tumba bardas	Asclepiadaceae
<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	Zacate gangrena	Gramineae
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Sorghum halepense</i>	Zacate jonhson	Gramineae

Se determinaron 7 especies correspondientes a 6 familias entre las que sobresale la Gramineae.

En lo que a especies establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de las diferentes categorías se refiere, **no se encontró ninguna**.

En las colindancias del área del proyecto se encontró diferentes especies como: sauces (*Salix nigra*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y Guazimas (*Guasuma ulmifolia*).

LISTADO DE FLORÍSTICO DE ESPECIES COLINDANTES AL PREDIO.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
Estrato arbóreo		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Fabaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	Sterculiaceae
<i>Salix nigra</i>	Sauce	Salicaceae
<i>Ficus padifolia</i>	Higuera	Moraceae
<i>Leucaena glauca</i>	Guaje	Fabaceae
<i>Acacia pennatula</i>	Huizache	Fabaceae
Estrato arbustivo		
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	Fabaceae
<i>Acacia cochliacantha</i>	Vinolo	Fabaceae
Estrato herbáceo		
<i>Datura lanosa</i>	Toloache	Solanaceae
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Boerhavia erecta</i>	Zambe Sarambe	Nyctaginaceae
<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	Labiatae

<i>Nicotina glauca</i>	Tabaquillo	Solanaceae
<i>Perityle microglossa</i>	Manzanilla silvestre	Asteraceae
<i>Sarcostemma cynanchoides</i>	Tumba bardas	Asclepiadaceae
<i>Sorghum halepense</i>	Zacate jonhson	Gramineae

Cabe aclarar que estas especies se encuentran **fuera del polígono** del proyecto y no habrá ninguna acción sobre ellas.

b) VEGETACIÓN ACUÁTICA

Sobre las aguas someras del río se presentan también algunas formas herbáceas flotantes y arraigadas al sustrato dependientes de humedad constante y que en conjunto constituyen la **Vegetación acuática y subacuática**; en ésta predominan *Ludwigia octovalvi* (Jarilla).

c) FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA

En el área del proyecto la fauna es muy escasa, ya que la vegetación es demasiado escasa y el lugar se encuentra impactado; solo se pueden visualizar algunas aves sobrevolando el área, tales como, Auras (*Cathartes aura*) y Zopilotes (*Coragyps atratus*).

Al momento de llevar a cabo la visita de campo, también se observaron algunas aves utilizando el sitio como área de abrevadero y percha; como Garza dedos dorados (*Egretta thula*), Cormorán (*Phalacrocorax olivacea*), Pichigüila Ala Blanca (*Dendrocyna autumnalis*) y Gallineta (*Gallinula chloropus cachinnans*).

También se puede encontrar aves que viven y otras que nidifican en la vegetación característica de la selva baja caducifolia colindante al área del proyecto tales como Gorrión común (*Passer domesticus*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiática*), Garza ganadera (*Bubulcus ibis*), Tórtola (*Columbina talpacoti*), Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Zopilote (*Coragyps atratus*), Urracas (*Cyanocorax mystacalis*). En relación a los mamíferos silvestres que tienen mayor talla, se puede encontrar a las siguientes especies Mapache (*Procyon lotor*), Liebre (*Lepus alleni*), Ardilla (*Selurus colliaei munchalis*).

En cuanto a la presencia de fauna acuática se tiene la presencia de Tilapias (*Oreochromis spp*) y Bagres (*Ictalurus spp*), ya que todo el año conduce agua el Río Piaxtla y conserva su caudal ecológico.

Ninguna de las especies anteriores se encuentra en algún estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3. PAISAJE.

El paisaje como porción de la superficie terrestre, provista de límites naturales, donde los componentes naturales (rocas, relieve, aguas suelo, vegetación, mundo animal) forman un conjunto de interrelación e independencia que juegan un papel de vital importancia en este ecosistema.

En el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, se observan situaciones de socavación de paredones las cuales provocan pérdidas de terrenos en áreas productivas y centros de población, porque las avenidas máximas son muy fuertes y el río tiene poca capacidad de conducción.

El área donde se pretende extraer el material pétreo, son meandros formados por el acarreo de material propio del Río Piaxtla, lo que provoca que continuamente durante la temporada de lluvias, la escorrentía del río y de manera natural y gradual, vuelva a formar bancos de material en el mismo lugar.

El paisaje sobre el cauce del Río Piaxtla se encuentra impactado por el desarrollo de la agricultura, la ganadería y la extracción de materiales pétreos sin un plan de manejo específico.



Imagen No. 28. Imagen de la zona sur del proyecto

a) Visibilidad

El paisaje correspondiente al área de estudio, se caracteriza por tener una amplia facilidad para observar los elementos más representativos de dicho paisaje, como son vegetación riparia en las riberas del río, áreas de cultivo y el mismo Río Piaxtla.

b) Calidad paisajística

Tomando en cuenta las condiciones semiáridas del área del proyecto, que solo llueve en determinada época del año, así como la topografía del Río Piactla que caracteriza al sitio, se tiene una amplia visibilidad paisajística y esta aumenta en época de lluvias cuando la vegetación enverdece.

También se puede observar que este espacio está impactado por las actividades de tipo antropogénica y aun así se tiene una buena calidad del paisaje.

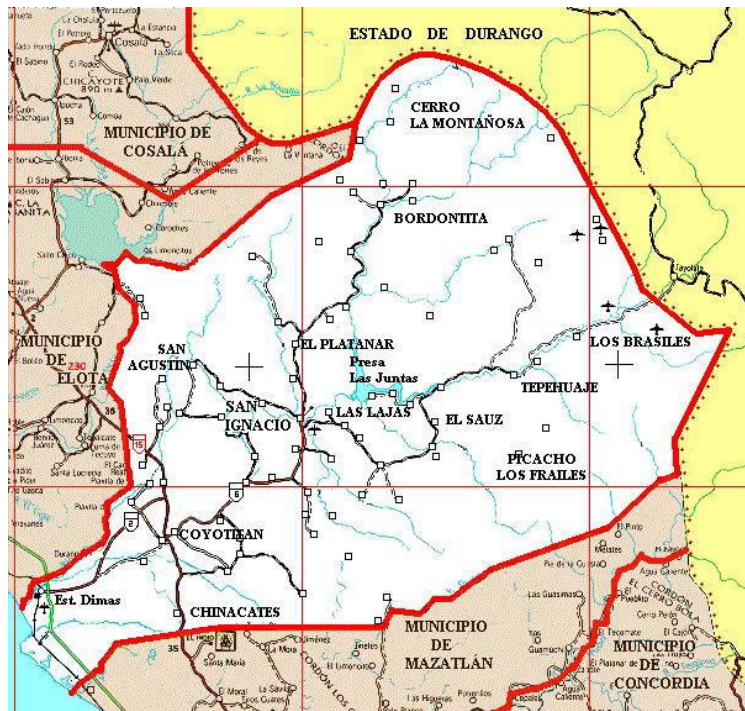
c) Fragilidad del paisaje

Este va a depender del mantenimiento y el flujo de todos sus componentes, para ello se necesita de la ausencia de las intervenciones humanas o de fluctuaciones que interrumpirían el curso del proceso de sucesión. Por lo tanto, es de primordial importancia mantener la vegetación que existe sobre las corrientes de agua y sus riberas para el buen funcionamiento del sistema.

IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

a) DEMOGRAFÍA

El área de influencia del proyecto se encuentra en el municipio de San Ignacio en el estado de Sinaloa.



REGIÓN ECONÓMICA

San Ignacio:

La población total del Estado de Sinaloa tiene 2'767,761 habitantes, de los cuales 22,527 corresponden al municipio de San Ignacio. Sin embargo, la localidad más importante, en cuanto al número de pobladores es la ciudad de San Ignacio, que tiene 4,543 habitantes, según Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI), de los cuales 8,301 son económicamente activos (P.E.A.), esto representa el 36.85 % del total del municipio.

Balance y prospectiva del desarrollo social para el municipio en 2017.

El Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social en el estado de Sinaloa y sus municipios destaca la reducción consistente del rezago educativo, la carencia por acceso a los servicios de salud y las carencias asociadas a la calidad, espacios y servicios básicos en la vivienda en el periodo comprendido entre 1990 y 2015.

Los esfuerzos para abatir la pobreza y garantizar el ejercicio de los derechos sociales en el municipio se reflejan en la disminución consistente de las carencias. Mediante un comparativo de los años 2010 y 2015 se observa que la mayor disminución en puntos porcentuales se dio en la carencia por acceso a los servicios de salud, que disminuyó de 14.83% a 6.9% (7.93 puntos porcentuales menos). Asimismo, el indicador de la carencia por material de pisos en la vivienda tuvo una disminución relevante, al pasar de 11.28% en 2010 a 6.1% en 2015. Otra caída importante se aprecia en el indicador de la carencia por rezago educativo, que pasó de 30.42% a 26.8%, lo que implica una disminución de 3.62 puntos porcentuales.

La mejor focalización de los recursos del FAIS en Sinaloa se refleja en el impacto positivo de la inversión en el abatimiento del rezago social y la pobreza. Tomando en cuenta los resultados obtenidos, es posible anticipar una mejora en la mayoría de los indicadores de pobreza en el municipio. No obstante, se identifica la necesidad de reforzar la orientación del gasto al abatimiento de las carencias en las que el municipio aún presenta rezagos respecto al promedio estatal: carencia por acceso al agua entubada en la vivienda, carencia por rezago educativo y carencia por material de techos en la vivienda.

NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES

Núcleos de población en el área de influencia del proyecto, según el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

LOCALIDADES	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
El Cajón de Piaxtla	145	83	62
El Pujido	56	35	21
Piaxtla de Arriba	448	231	217
Total	649	349	300

DEMOGRAFÍA TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.

El municipio de San Ignacio tiene una población total de 22,527 habitantes, de los cuales 11,699 son del sexo masculino y 10,828 del sexo femenino.

CRECIMIENTO DE LA POBLACION REGISTRADA CADA 5 AÑOS (DESDE 1990 AL 2015)

Tabla No. 28.

MUNICIPIO	TOTAL DE HABITANTES					
	1990	1995	2000	2005	2010	2015
MAZATLAN	506,274	582,827	643,419	723,043	797,010	877,190

CENSO GENERAL Y CONTEO DE POBLACION Y VIVIENDA, INEGI

ÍNDICE DE ALIMENTACIÓN

Estructura del índice alimentario y bebidas consumidas dentro del hogar a nivel nacional y se toma como referencia para los distintos sectores de población que se encuentran colindando con el área de estudio. El INEGI los clasifica en 10 niveles tomando como base el salario que perciben en cada hogar, para el presente estudio se tomaron los niveles IV Y VIII que son los que predominan en el área.

TIPOS DE ORGANIZACIÓN SOCIALES PREDOMINANTES

La preocupación de la sociedad por los aspectos ambientales en la zona en el municipio de San Ignacio, es poco considerada y se les da poca importancia a los problemas del ambiente, por otro lado, las asociaciones vecinales no existen, y si existen son de membrete. Los grupos ecologistas de manera muy aislada alzan su voz, sin ton ni son. Los partidos políticos no les interesa el ambiente.

VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

Para el caso de las poblaciones aledañas al Proyecto, en cuanto a la existencia y déficit de los servicios de vivienda, agua entubada, drenaje y energía eléctrica a continuación se expresan en la siguiente tabla:

Localidad	Vivienda	Agua potable	Drenaje	Energía Eléctrica
-----------	----------	--------------	---------	-------------------

El Cajón de Piactla	48	41	35	37
El Pujido	16	16	10	16
Piactla de Arriba	151	106	99	106
Total	215	163	144	159

URBANIZACIÓN

Vialidades de Acceso al área de proyecto

VIALIDAD	LIMITES
Carretera México 15 tramo Culiacán-Mazatlán	Desde: La ciudad de Culiacán. Hasta: llegar al poblado El Cajón de Piactla en el km. 78+400.
Camino de terracería.	Desde: Carretera Mexico 15, desviarse por la entrada principal al pueblo y tomar el camino rumbo al rio pasando por debajo del puente hacia aguas arriba. Hasta: recorrer 600 m aguas arriba del puente hasta llegar a un acceso al rio donde encuentra el sitio del proyecto sobre el cauce del rio Quelite.

Saliendo de la ciudad de Culiacán, se toma la carretera México 15 hasta llegar al poblado El Cajón de Piactla, por la entrada principal se toma el camino hacia el rio, pasando por debajo del puente se recorren 600 m hacia aguas arriba, hasta encontrar un acceso al rio Piactla, donde se encuentra el sitio del proyecto.

ASPECTOS ECONÓMICOS

Principales Actividades Productivas:

Agricultura

La Agricultura es una actividad preponderante que se practica desde hace mucho tiempo, lo que en sus inicios se conoció como la recolección de frutos y semillas, pero con el paso de los años fue desarrollándose de acuerdo al surgimiento de cosas nuevas que se dieron con el tiempo, teniendo como protagonista al ser humano, llegando hasta lo que se conoce como la agricultura, que es el trabajo del campo que se relaciona con el arte de cultivar la tierra, actividad que se centra en la producción de del suelo, el desarrollo de todo lo sembrado, contemplando el cuidado de la tierra, y las cosechas que se tiene después de cierto periodo de espera.

De acuerdo a los datos disponibles sobre la situación que existe en cuanto al agricultura que se practiquen el municipio de San Ignacio, los terrenos de cultivo ocupan una superficie de 49,200 hectáreas, de las cuales 46,212 son de temporal, que se relaciona con el hecho de que las personas que trabajan el campo hacen sus siembras de acuerdo a cada temporada de lluvia,

en donde se cultivan plantas en breves periodos, principalmente maíz, trigo, sorgo, arroz, aunque también hay otras siembras que se comercializan a nivel local y en otros lugares del estado y del país de acuerdo a las necesidades que existen en otras poblaciones.

Cabe decir que el clima es el factor principal para que estos cultivos se desarrollen y se puedan cosechar, debido a que la agricultura de temporal tiene un ciclo de vida corto, además de ser variable de acuerdo a la presencia de los días de lluvia, lo que generalmente es de varios meses. Los agricultores siempre deben estar al pendiente para poder llevar a la práctica este tipo de agricultura en el municipio, para poder obtener las ganancias esperadas con productos de calidad. Es por eso que este tipo de agricultura varía cada año y los productores siempre deben estar al pendiente de las condiciones climatológicas locales para poder iniciar sus ciclos de producción.

Ahora bien, de los 49,200 hectáreas de superficie para la agricultura, 2,998 es la agricultura de riego por bombeo, llamada así porque consiste en aportar agua a los cultivos mediante sistemas creados con ciencia y tecnología para nutrir las plantas y así lograr su crecimiento adecuado, lo que permite satisfacer las necesidades híbridas que no se pueden cubrir con la agricultura de temporal. El riego o regadío se hace de manera programada con cantidades necesarias de agua de acuerdo a los cultivos que se tratan, lo que significa que los productores usan métodos artificiales para la agricultura, creando canales, albercas, acequias, aspersores y más.

Los cultivos que más se cosechan en San Ignacio son frijol, sorgo forrajero, cártamo, sorgo escobero y alfalfa, en cuanto a las frutas destaca el mango porque tiene la mayor producción cada año. De acuerdo a lo que se produce con los cultivos en San Ignacio, el volumen cosechado en el estado de Sinaloa representa el 0.7%. El gobierno señala que la agricultura es una actividad económica de gran relevancia en todo el estado de Sinaloa gracias a las bondades de la tierra que es muy fértil y permite el desarrollo de diversos cultivos en zonas muy variadas.

Lo anterior es algo que con el paso del tiempo se va incrementando y es algo que de alguna manera siempre va a representar una necesidad para las personas al requerir de alimentos naturales capaces de ser producidos en el campo mexicano. Sin importar que se practique la agricultura de riego que es más tecnificada y moderna, y la de temporal, todo se comercializa en diferentes lugares, lo que genera importantes ganancias al año que se ven reflejadas en más oportunidades laborales y en el desarrollo de los trabajadores y sus familias.

Ganadería

La Ganadería ocupa el sexto lugar en nivel de importancia en el estado de Sinaloa. Existen 189,615 hectáreas en donde se practica esta actividad, lo que representa el 6.9% de la superficie de agostadero en donde se desarrolla la actividad pecuaria en la localidad. El gobierno local destaca la importancia en cuanto a la participación activa de la ganadería en el municipio, lo que hace que cada año se continúen produciendo animales que se ocupan para obtener carne, leche, huevos y otros productos procesados que se comercializan en muchos lugares.

La ganadería extensiva es la que más está presente en el municipio, llamada de esta manera porque es la que se realiza en terrenos de grandes extensiones para que los animales que se querían puedan pastar libremente, lo que se trata de un procedimiento relacionado con ganados grandes que crecen en ecosistemas naturales o que son modificados por el ser humano de acuerdo a las necesidades que se presentan. Esto debe ser estudiado por quienes se dedican a este rubro económico, considerando las zonas en donde van a estar los animales, quienes solos se van a desarrollar hasta llegar el momento adecuado de dar el siguiente paso en el proceso de obtención de los productos que se van a hacer para comercializarlos.

Dicha actividad contempla ciclos naturales de una producción vegetal amplia para que el ganado se pueda alimentar. Es básico señalar que los cuidadores tienen el control sobre los animales que querían y la vigilancia se hace de manera esporádica porque la zonas en donde está el ganado son seguras y se delimitan para que el ganado ocupe todo el espacio territorial. La ganadería tecnificada también se practica en el municipio, habiendo cinco corrales engorda de ganado vacuno que tiene capacidad para almacenar 1,300 cabezas, además de haber dos granjas porcinas en donde se producen 1,200 lechones al año, lo que representa grandes ganancias económicas en la localidad.

Cabe decir que la ganadería tecnificada es la que cuenta con instalaciones adecuadas en donde se hace uso de la tecnología para diversos procesos ganaderos, se trata de la explotación ganadera a nivel industrial con condiciones que han sido creadas de manera artificial cuyo objetivo es incrementar la producción de carne y otros derivados animales que más tarde se comercializan en diversos puntos. La sociedad actual es una gran consumidora de carne y de otros productos procesados, lo que hace que la ganadería sea esencial en el siglo XXI.

Las necesidades existentes hace que la ganadería siga estando presente con un desarrollo importante en muchas partes del estado de Sinaloa como lo es en el municipio de San Ignacio, en donde esta actividad es una de las que más movilizan economía local y estatal. De acuerdo a investigaciones hechas por expertos, la práctica de la ganadería tecnificada hace que existen muchas ventajas, algunas de ellas es tener mayor eficiencia en el trabajo, es necesaria una fuerte inversión para crear lugares idóneos en cuanto a espacio y equipamiento para que los trabajadores desarrollen sus actividades de forma organizada y adecuada.

A pesar de requerir grandes suma de dinero para crear lugares con todo lo necesario para la ganadería tecnificada o moderna, todo lo que se invierte se puede recuperar en poco tiempo de acuerdo a la cantidad de trabajo que se realice y a las metas que se fijen desde el inicio de las actividades; además permite obtener una mayor producción en menor tiempo, hay más flexibilidad para diversos procesos, porque permite adaptarse a la demanda del mercado, la producción es más homogénea con resultados idóneos en productos que se comercializan y de eso se obtienen ganancias anuales, habiendo un incremento en estas de acuerdo a la producción que se haga.

Industria

en el sector secundario se encuentra la Industria como actividad básica que se sostiene de pequeños establecimientos ta algunos talleres manufactureros. En esta rama se trabaja la extracción de minerales metálicos como fue mencionado en la minería. Se realiza una actividad artesanal de algunos productos como pieles, productos lácteos preparados, fabricación de huaraches y otros tipos de calzado, se hace la conserva de frutas, entre otros. El paso de los años ha sido clave para el avance de la industria a nivel local, pero es algo en el que se sigue trabajando para mantener en un equilibrio adecuado.

Pesca

Esta actividad que de acuerdo a resultados económicos de años anteriores, también es poco relevante en el municipio, a pesar de tener 31 kilómetros de litoral. Esto no significa que la pesca sea nula, pero se practica en bajas cantidades en comparación con otros municipios de Sinaloa. Los productos que más se capturan son camarón de estero y ostión de roca.

El estero es una especie de lago pequeño que se crea en torno a las salinas, en donde hay animales acuáticos que entran y que no pueden salir porque tiene un sistema de compuertas. Este lago es poco profundo y es una forma de criar o “sembrar” animales para ser capturados a través de la pesca. Operan seis sociedades cooperativas que se llaman así porque cada una está integrada por varias personas que unieron sus recursos para crear una cooperativa de pesca, las cuales se encuentran dentro del área de Dimas y Piaxtla de Abajo, ambos sitios pertenecen a San Ignacio.

Mineria

La minería también se encuentra en el sector primario, en el caso de la situación que existe en el municipio, es una actividad importante de la cual se extraen minerales como oro, plata, cobre, plomo y antimonio. Los poblados en donde existen minas son San Juan de los Frailes, San Javier, El Aguaje, Ixpalino, Jocuixtita, Duranguito y Ajoya, entre otros. Existe una planta de beneficio para los minerales metálicos que se encuentra ubicada en el poblado de La Minita. Para otros lugares de Sinaloa, la minería es una fuente de ingresos destacable, pero debido a lo que se presenta en San Ignacio hace que tenga una participación positiva en la economía local sin destacar como la que más se practica por la población económicamente activos.

Comercio

En el sector terciario se encuentra el comercio como una actividad preponderante gracias a la derrama económica que representa en San Ignacio. De acuerdo a algunos años anteriores, existió el 56.2% de giros centrados en la venta de artículos alimenticios y bebidas en comparación con otros rubros comerciales en la localidad. Además, existen 70% de pequeños abarrotes; es elemental señalar que el gobierno apoya a las personas de bajos recursos económicos mediante tiendas rurales conocidas como “CONASUPO”.

También es importante decir que existen tres bodegas oficiales que tienen capacidad para almacenar 4 mil toneladas de productos que se obtienen del campo, lo que contribuye a la

comercialización de lo que se produce a través de la agricultura, beneficiando a muchas familias en el municipio y en otros lugares a donde se distribuyen los productos.

Servicios

Como parte del sector terciario está la rama de los servicios, los cuales se refieren a todos los elementos y acciones que se ofrecen a habitantes y turistas que visitan San Ignacio, lo que permite tener todo lo que necesidad para que no se preocupen por nada.

Todo se enfoca en satisfacer las necesidades de las personas que se convierten en clientes, lo cual incluye una amplia diversidad de actividades. En el municipio se ofrecen servicios de hospedaje, hay varios restaurantes, centros de diversiones, se realizan espectáculos programados, se da servicio de reparación general, hay medios de transporte, entre otros. Los servicios pueden ser públicos o privados, todos participan en los ámbitos en los que están preparados, porque para ofrecer algún servicio se debe poner en práctica habilidades, ingenio, experiencia, buena actitud, entre otras cosas básicas para tener una participación importante en la economía local y estatal.

Turismo

El turismo es la última actividad que se desarrolla en San Ignacio, el cual es uno de los que continúan desarrollándose gracias a la participación de los gobiernos local, estatal y federal en conjunto con los habitantes del municipio. Existen diversas zonas atractivas que son las que da a conocer el gobierno mediante proyectos que permiten despertar el interés de las personas para viajar a San Ignacio y explorar las maravillas que tiene. Este lugar cuenta con un potencial de atractivos para el turismo en su cabecera municipal, habiendo desde construcciones antiguas y coloniales, hasta modernas y especiales.

La localidad también cuenta con varios atractivos naturales que permiten el desarrollo del eco-turismo que es algo que está de moda gracias a la participación de los viajeros para ir a lugares con encanto natural; también está lo creado por el hombre para satisfacer ciertas necesidades en el municipio. Además, cuenta con 31 kilómetros de litoral que permite el desarrollo de la pesca deportiva, así como 759 hectáreas de zonas de desarrollo turístico nacional. Es así como la economía de San Ignacio se basa de diversas actividades que día con día se fortalecen para crear un panorama prometedor para todos.

Características Económicas de la Población en el Sector Aledaño el Proyecto

Localidad	Activa	No activa	Ocupada	Desocupada
El Cajón de Piaxtla	52	71	38	14
El Pujido	23	21	23	0
Piaxtla de Arriba	154	190	152	2
Total	229	282	213	16

XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

b) FACTORES SOCIOCULTURALES

La población aledaña al proyecto no tiene conflictos por la demanda y el aprovechamiento de los recursos ya que estos no son muy abundantes. Sin embargo, en las llanuras de inundación han sido aprovechadas para el saqueo de madera y el pastoreo de ganado, y la cacería de animales silvestres. Esto ha sido de manera aislada sin existir una competencia real entre los diferentes sectores productivos.

Nivel Educativo

LOCALIDAD	Pob. de 15 y más analfabeta	Pob. de 15 y más con primaria completa	Pob. de 15 y más con secundaria completa	Pob. de 18 y más con instrucción superior	Grado promedio de escolaridad
El Cajón de Piaxtla	14	13	23	16	6.26
El Pujido	4	4	6	4	5.06
Piaxtla de Arriba	20	19	47	48	6.86
Total	38	36	76	68	6.06

XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

IV.2.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

a) MEDIO ABIÓTICO

Clima:

Debido a la destrucción de cubierta vegetal en algunas áreas colindantes al proyecto se han incrementado ligeramente las temperaturas por la radiación solar. La velocidad de los vientos es mayor, generando arrastre de partículas. El clima en el área del proyecto es Semiseco cálido BS1(h)hw con régimen de lluvia de verano, aunque en invierno también se presentan precipitaciones importantes, y la zona está expuesta a los fenómenos meteorológicos extremos como los ciclones y las sequías.

La presencia de ciclones, ha provocado fuertes precipitaciones en la zona, de tal forma que en un lapso de 24 hrs, se han alcanzado valores por encima de los 200 mm, registrados en la estación de “Ixpalino”.

El estado de Sinaloa por su posición geográfica ocupa en la porción noroeste de la República Mexicana y su extenso litoral en el Océano Pacífico (Golfo de California), está expuesto a la incidencia de huracanes, con una frecuencia de 1.5 eventos por año.

El clima no tendrá variación durante la ejecución del proyecto, sin embargo, al fin del proyecto el microclima mejorará considerablemente ya que se reforestarán las riberas que vienen siendo las terrazas del río.

Con la reforestación del área se tendrán los siguientes servicios ambientales:

- La captura y filtración de agua.
- Mitigación de los efectos de cambio climático.
- Generación de oxígeno.

Geología:

Los estratos sedimentarios en que se encuentra el área del proyecto su zona de influencia, están constituidos por conglomerados del terciario, parcialmente cubiertos por material aluvial y depósitos fluviales del cuaternario ocupando el subsuelo de toda la planicie.

La capa superficial del suelo está construida por depósitos de sedimentos clásticos de origen aluvial-fluvial, constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas que se encuentran mezclados entre sí en diferentes porcentajes y en ocasiones en horizontes puros compuestos por diferentes unidades fisiográficas, esta característica litológica es precisamente lo que hace interesante el proyecto de extracción.

El material que se extraerá en el área del proyecto es el que se encuentra superficialmente en el lecho del río, el cual está constituido por gravas, arenas y voleos (piedra de bajo diámetro), por lo que se perderá esta capa superficial, la cual se recuperara con el paso del tiempo con el arrastre y depósito en el área de material, no se puede determinar en qué tiempo se volverá a llenar el área de material, debido que en la estación hidrométrica de Ixpalino que es la que se encuentra cerca y la opera la CONAGUA, no se tienen registro del arrastre de sedimentos, sin embargo se puede decir que no se tendrá afectación a este factos ambiental en general.

Geomorfología:

El Río Piaxtla presenta en el sitio en que pretende desarrollarse el proyecto, desde el punto de vista geomorfológico se encuentra en una etapa de madurez; este tipo de grado de desarrollo de la corriente se caracteriza por cauces que tienden a crecer hacia las márgenes, condición que provoca pérdidas de terrenos adyacentes al canal del cauce, situación que predomina actualmente del área del proyecto.

EZEQUIEL PEÑA B <p_ezequiel@grupoesmeralda.net>

En la zona de transición con la sierra madre occidental, la planicie costera presenta una topografía de lomeríos aislados de más de 50 m de altura, que disminuyen gradualmente a los 10 m en promedio, hasta volverse semiplana en dirección con la línea de costa, en el caso del área del proyecto se encuentra en la zona semiserrana la cual presenta una elevación de 50.00 msnm.

La geomorfología del área de influencia del proyecto y del cauce del río donde se desarrollará el proyecto, no tendrá cambios en su forma.

Aire:

En la región se desconoce la calidad del aire por la falta de equipo y de personal técnico, pero no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes.

El aire será afectado principalmente por el manejo de los materiales pétreos y por el tránsito de vehículos por caminos de terracería, pero se tomarán medidas para reducir al mínimo el efecto.

El suelo:

El sistema de clasificación de suelos utilizado es el de FAO-UNESCO (1994), el cual es ampliamente conocido a nivel mundial.

Para la identificación de los suelos en el predio se expusieron 3 perfiles de suelos, mediante los cuales se clasificaron como Fluvisoles Eutricos, ya que son suelos originados a partir de los depósitos fluviales del río.

Este tipo de suelo, se caracteriza por estar formado por depósitos fluviales, están constituidos por materiales disgregados que no presentan estructura en terrones, es decir son suelos muy poco desarrollados. Se encuentran en todos los climas y regiones de México, cercano siempre a los lagos o sierras desde donde escurre el agua a los llanos, así como en los lechos de los ríos. Presenta capas alternadas de arena, arcilla o grava, que son producto de acarreo de dichos materiales por inundaciones o crecidas no muy antiguas.

Es del tipo fluvisol eutrico de poca profundidad el cual presenta erosión baja tanto los taludes del río como en la llanura de inundación, esto debido a la falta de vegetación riparia.

El suelo en el área de influencia del río se encuentra erosionado en las zonas deforestadas debido a la falta de la cobertura vegetal y al sobrepastoreo.

Acuífero:

La cuenca en estudio queda comprendida dentro de la provincia fisiográfica Cordilleras Sepultadas, de las Sierras de Pie de Monte, y los Deltas Costeros de Sinaloa y Nayarit, orográficamente relacionados con el bloque montañoso de la Sierra Madre Occidental, que genera toda una serie ríos que atraviesan la llanura entera, entre ellos el Piaxtla.

Es una región principalmente ígnea, con intrusiones graníticas y efusiones de magmas riolíticos y andesíticos, que afloran no sólo en las estribaciones de la Sierra sino en la misma llanura costera.

Desde un punto de vista geomorfológico se hace la siguiente clasificación: Lomeríos, Sierras, Mesetas, Abanicos aluviales y Cauces fluviales; y en la llanura costera se distinguen los Valles deltáicos, Rías, Estuarios, Lagunas litorales, Bermas, Manglares, Dunas y Playas.

No hay infraestructura hidráulica en forma, excepción hecha de alguna toma directa desde el río Piaxtla. Hay proyectos importantes para generación eléctrica control de avenidas e irrigación.

Se identificó como unidad I, a los depósitos fluviales aportados por el río Piaxtla y sus afluentes principales, que geomorfológicamente se caracterizan por ser lomeríos de escaso relieve, erosionados por el río, el cual ha dejado algunos meandros abandonados que ponen de manifiesto los movimientos laterales de los ríos principales, en cuanto a la planicie costera.

Más hacia el NE se distinguen como unidad 2, a las áreas de sierras más abruptas topográficamente, donde se desarrollan los granitos, granodioritas y monzonitas del gran batolito que aflora en Sonora y Sinaloa, y las metamórficas, rocas impermeables que constituyen la unidad 3.

Las unidades litológicas regionales fueron clasificadas de acuerdo con su comportamiento hidrogeológico en: permeables, de baja permeabilidad e impermeables.

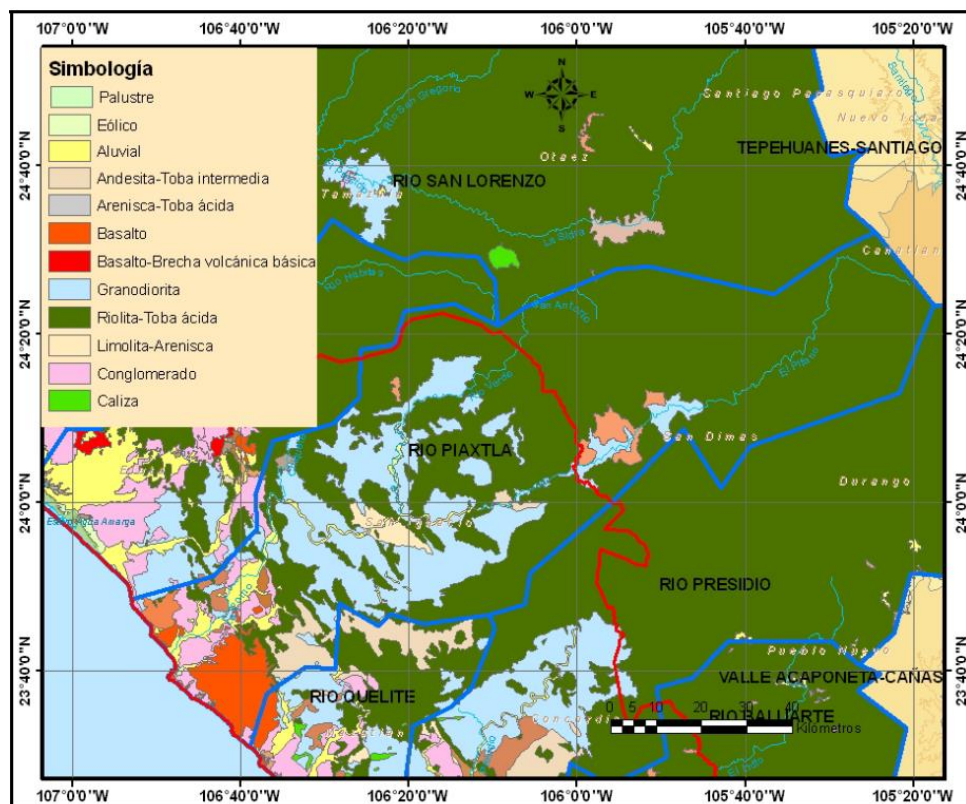


Imagen No. 29. Mapa geológico de la cuenca del Río Piaxtla

(Actualización de la Disponibilidad media anual de agua en el acuífero Río Piaxtla (2507), Estado de Sinaloa. DOF 20/abril/2015)

Estas unidades comprenden la llamada en el estudio de 1982, Unidad Cuaternaria-Pleistocena, llanura deltaica, compuesta por sedimentos fluviales. Su granulometría es variada, desde boleos y gravas hasta guijarros y sedimentos arenosos, limosos y arcillosos. Es una unidad geohidrológica productora importante en la explotación de las aguas subterráneas.

El agua superficial:

El Río Piaxtla pertenece a la Región Hidrológica No. 10, Sinaloa. Tiene su origen en la vertiente norte de la sierra conocida como Espinazo del Diablo, con un rumbo general oeste en la primera parte de su desarrollo, para torcer al SW en su último tramo, antes de descargar en el Océano Pacífico.

Su longitud es de 220 km y la extensión de su cuenca de unos 6400 km. En su recorrido recibe aportaciones del río Verde, que entronca al Piaxtla unos 12 km aguas arriba de la población de San Ignacio, cabecera del municipio con igual nombre; asimismo, recibe aportaciones del río Quebrada del Pilar, siendo éstos sus afluentes más importantes.

Entre las aportaciones del multicitado estudio del 2001, se puede señalar la estimación del escurrimiento medio anual, del orden de 1038 mm^3 , así como un mínimo de 411 mm^3 . Su régimen es perenne y según dicho estudio de actualización, el escurrimiento base es de 250 l/s.

También menciona que los años de sequía que se han presentado fueron 1960, 1965, 1979, 1982, 1987 y 1989, en tanto que los años con alta precipitación fueron: 1958, 1961, 1968, 1981, 1985 y 1990.

(Actualización de la Disponibilidad media anual de agua en el acuífero Río Piaxtla (2507), Estado de Sinaloa. DOF 20/abril/2015)

Aguas Subterráneas.

La hidrogeoquímica del valle del río Piaxtla se apoya en los resultados de análisis químicos realizados en 1982, provenientes de 29 muestras del agua alumbrada, de las cuales 7 corresponden a pozos y 22 a norias.

La distribución de los sólidos totales disueltos varía entre 192 y 960 ppm, según puede verse en la figura 6. Se aprecia la recarga del río Piaxtla por medio de las curvas con concentraciones bajas a lo largo de su cauce, y con valores variables entre 200 y 500 ppm. Las concentraciones medias, de 600 a 1000 ppm se localizan a lo largo del arroyo Coyotitán.

Según los diagramas triangulares de Piper, en el valle del río Piaxtla se aprecia la presencia de las siguientes familias de aguas subterráneas: Mixta-Carbonatada en la mayoría de los sitios muestreados; Mixta-Mixta y Sódico-Carbonatada.

De acuerdo con los índices químicos analizados se puede apreciar que el agua subterránea del valle de Piaxtla cumple las normas del agua potable. No olvidar que esta situación corresponde al año de 1982. Tal como se mencionó, por la abundante precipitación y los pequeños incrementos en la explotación del acuífero, los niveles piezométricos prácticamente no han variado con el paso del tiempo, de tal modo que es aceptable una variación nula o muy pequeña de las condiciones habidas en 1982, inferencia que se deriva

de los resultados obtenidos en la hidrogeoquímica del 2001, la cual corrobora en cierta medida las conclusiones anteriores, ya que se apoya solamente en 5 muestras que fueron analizadas en laboratorio. La conclusión más importante es concluyente en cuanto a que no hay intrusión marina.

(Actualización de la Disponibilidad media anual de agua en el acuífero Río Piaxtla (2507), Estado de Sinaloa. DOF 20/abril/2015)

b) MEDIO BIÓTICO

Vegetación: La vegetación se encuentra medianamente impactada por la transformación de uso del suelo de forestal a agrícola.

Con la ejecución del proyecto y la reforestación de las terrazas se recupera totalmente la ribera realizando nuevamente sus servicios ambientales:

- La captura y filtración de agua.
- Mitigación de los efectos de cambio climático.
- Generación de oxígeno.
- Protección de la biodiversidad.
- Retención de suelos.
- Refugio de fauna silvestre.
- Belleza escénica

Fauna: Al igual que la flora, la fauna se encuentra impactada debido a la falta de refugio y alimento sobre el río, cabe aclarar que los ríos son corredores biológicos por lo tanto aun y no se tengan presencia de madrigueras o nidos se puede observar algunos animales en el área.

Con la reforestación que se realizará en el área nuevamente se tendrá un hábitat favorable para el refugio y reproducción de fauna.

Paisaje: El paisaje al estar impactada la flora y al presentar erosión los suelos, este se encuentra con una baja calidad escénica paisajística, debido a que sus componentes se encuentran impactados.

Con la ejecución del proyecto y con la aplicación de las medidas de mitigación, como es la reforestación el paisaje se recuperará rápidamente, debido a que la vegetación riparia es de fácil crecimiento y propagación.

c) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La Ruta de Las Misiones, en el municipio de San Ignacio, está compuesta por las comunidades de San Javier, Cabazán, El Carmen, La Labor y la cabecera municipal, algo que las identifica es que son comunidades fundadas por los misioneros Jesuitas.

El visitante puede encontrar múltiples atractivos en estos pequeños poblados, donde a lo largo del año tiene la seguridad de encontrar actividades para disfrutar. A la entrada del Pueblo Señorial de San Ignacio se encuentra un arco que da la bienvenida a los visitantes. Desde que se recorren sus calles adoquinadas y se observa la arquitectura colonial de las fachadas de sus viviendas, logra que el visitante se sienta en un lugar mágico.

La escultura de El Cristo de La Mesa abre sus brazos y cobija a quienes visitan este lugar bañado por las aguas del río Piaxtla, y de ahí se puede observar una panorámica del caserío, el cauce del río, la plazuela principal, la casa de tres pisos y la Capilla del Diablo.

Tradiciones, fiestas y gastronomía se pueden disfrutar a lo largo del año en San Ignacio, un lugar que invita al turista a conocerlo, para que los sanignacenses puedan mostrar la mejor cara de su municipio.

El municipio cuenta con importantes recursos forestales, ya que ocupa el quinto lugar en el estado en la producción forestal. Asimismo, cuenta con recursos mineros, puesto que anualmente produce 58,370 kg de plata y 960 kg de oro.

Existen diversas zonas atractivas que son las que da a conocer el gobierno mediante proyectos que permiten despertar el interés de las personas para viajar a San Ignacio y explorar las maravillas que tiene. Este lugar cuenta con un potencial de atractivos para el turismo en su cabecera municipal, habiendo desde construcciones antiguas y coloniales, hasta modernas y especiales.

La localidad también cuenta con varios atractivos naturales que permiten el desarrollo del eco-turismo que es algo que está de moda gracias a la participación de los viajeros para ir a lugares con encanto natural; también está lo creado por el hombre para satisfacer ciertas necesidades en el municipio. Además, cuenta con 31 kilómetros de litoral que permite el desarrollo de la pesca deportiva, así como 759 hectáreas de zonas de desarrollo turístico nacional. Es así como la economía de San Ignacio se basa de diversas actividades que día con día se fortalecen para crear un panorama prometedor para todos.

**V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES.**

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.

Factores Abióticos.

Agua Superficial y Subterránea: Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por el 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.

Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce: Se determina la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo del proyecto, en función de las actividades a desarrollar con el proyecto.

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.

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.

Microclima: Es un indicador del grado de alteración de la capa vegetal y contaminación de la atmósfera por emisiones.

Factores Bióticos.

Distribución y abundancia de la flora: La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto que está causando algún impacto dentro del área.

Distribución y abundancia de fauna: La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

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: 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.

Generación de empleos: 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.

Desarrollo económico regional: Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económica y el desarrollo sectorial.

V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
Agua superficial y subterránea	Alteración y contaminación potencial del acuífero, y el agua superficial que conduce el cauce del Río Piaxtla.
Drenaje vertical del suelo	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
Erosión del suelo	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del proyecto.
Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce.	Capacidad hidráulica del cauce.

Componentes fisicoquímicos del suelo.	Alteración potencial a la constitución del suelo.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Visibilidad de la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Estado original del paisaje.	Alteración del entorno original.
Distribución y abundancia de la flora.	Afectación a la cobertura vegetal.
Distribución y abundancia de la fauna silvestre.	Afectación de la fauna silvestre.
Hábitat de flora.	Alteraciones del suelo.
Hábitat de fauna.	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción.
Calidad de vida local.	Modificación potencial del bienestar social (variación en la calidad de vida).
Empleo Local.	Modificación potencial al empleo de la localidad inmediata.
Desarrollo económico regional	Modificación potencial del flujo económico regional.

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

V.1.3.1. CRITERIOS.

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Magnitud.- Probable severidad de cada impacto potencial.
- Duración.- Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.
- Riesgo.- Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
- Importancia.- Valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- Mitigación.- Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

- A IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.**
- a IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**
- B IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**
- b IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación
- Árbol de factores ambientales

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.

Con la lista de Control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

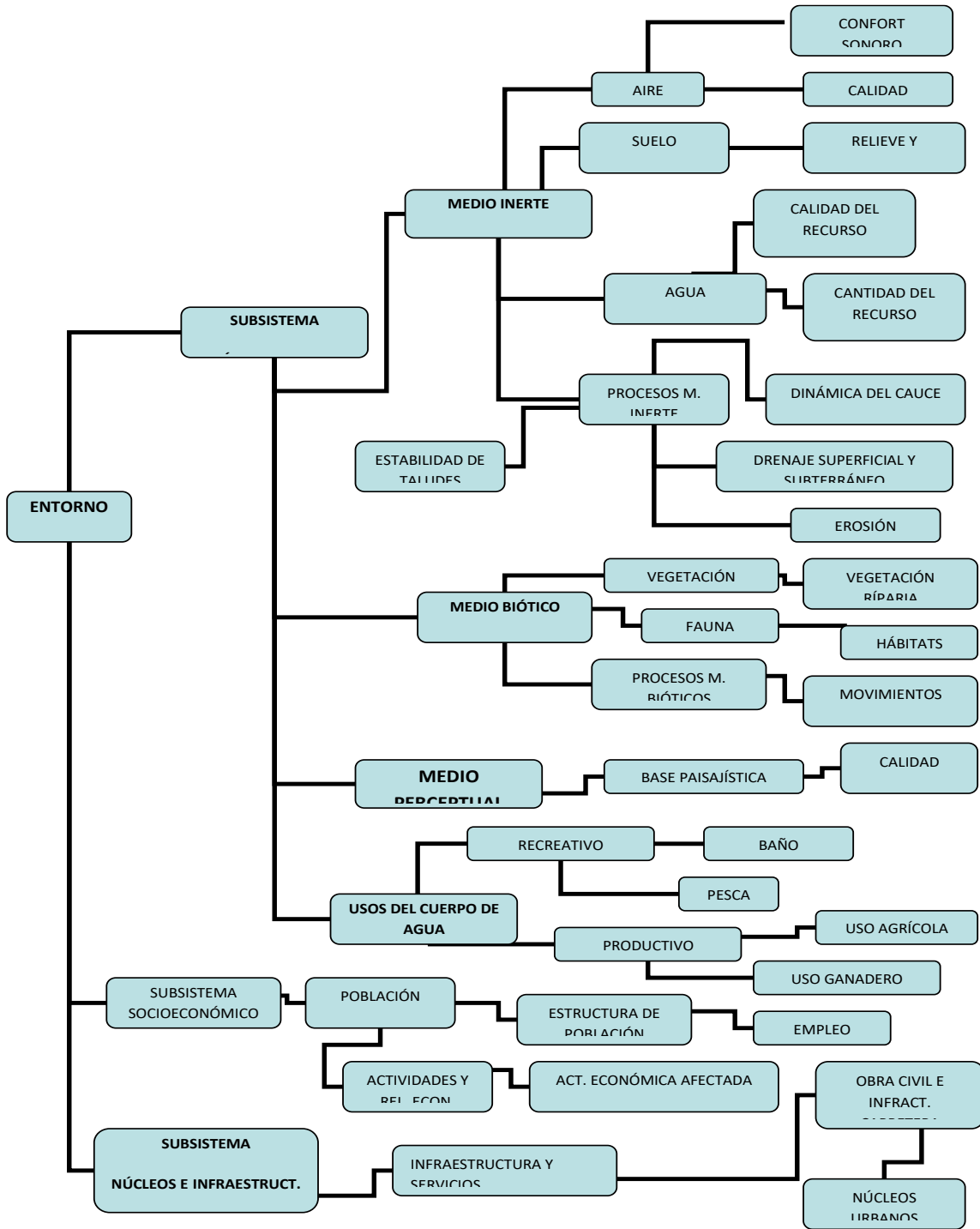
- Características Físico-Químicas
- Características Biológicas
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales)
- Relaciones Ecológicas

Se planearon 3 etapas (Preparación del sitio, Explotación del material pétreo y Abandono).

La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos.

V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.

ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES



MATRIZ DE LEOPOLD

COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO			PREPARACIÓN				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Retiro de Vegetación	Limpieza de Área	Funcionamiento de la Maquinaria	Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y Aguas Residuales	Contratación de personal	Funcionamiento de la maquinaria	Circulación de la maquinaria	Extracción de los materiales pétreos	Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y aguas Residuales	Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Restauración del sitio
Simbología:													
A: Impacto ambiental adverso significativo.													
a: Impacto ambiental adverso no significativo.													
B: Impacto ambiental benéfico significativo													
b: Impacto ambiental benéfico no significativo.													
--- Ausencia de impacto													
FACTORES ABIÓTICOS.	Agua	Recarga de Agua	a	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Calidad superficial	---	---	---	---	---	---	---	a	---	b	---
		Funcionamiento hidráulico del río	---	B	---	---	---	---	---	B	---	---	---
	Suelo	Drenaje vertical	a	---	---	---	---	---	---	a	---	---	B
		Erosión	a	---	---	---	---	---	a	a	---	---	B
		Calidad	---	---	---	a	---	---	---	---	a	---	B
	Atmósfera	Calidad del aire.	a	---	---	---	---	a	---	---	---	b	b
		Confort sonoro	---	---	a	---	---	a	---	---	---	---	---
	Paisaje	Condición original	a	---	---	---	---	---	---	---	---	b	B
	FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	a	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Fauna		Fauna Terrestre	a	---	---	---	---	---	---	---	---	---	B
		Fauna Acuática	---	---	---	---	---	---	---	a	---	---	---
		Hábitat	a	---	---	---	---	---	---	---	---	---	B
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad	---	---	---	---	---	---	---	a	---	---	---
	Económico	Empleo local	---	---	---	---	b	---	---	---	---	---	---
		Desarrollo regional.	---	---	---	---	---	---	---	B	---	---	---

VALORACIÓN DE IMPACTOS:

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas.

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
 1. Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
 2. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

Índice de incidencia:

El índice de incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Atributos:

Signo: positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.

Inmediatez: directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.

Acumulación: simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Sinergia: sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.

Momento en que se produce: corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.

Persistencia: temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.

Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.

Recuperabilidad: recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

Periodicidad: periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

Continuidad: continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{INCIDENCIA: } I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

Se sustituye en la formula el valor de cada atributo, donde:

I = Inmediatez

A = Acumulación

S = Sinergia

M = Momento

P = Persistencia

R = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

P = Periodicidad

C = Continuidad

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

Magnitud: Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores).

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

Valor de los impactos:

En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos. Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.

I.- Etapa de Preparación del Sitio.

1.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de vegetación presente en el área del proyecto.

a) Descripción: Se generara un impacto adverso al retirar la escasa vegetación ya que estos cumplen varias funciones, entre ellas la de filtrar el aire, tomando en cuenta que en el área de proyecto se encuentra muy baja cantidad de vegetación, el impacto baja en proporción a esto.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		49
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.79

c) Magnitud: en el área del proyecto solo se retira 2 Guamúchiles que están sobre el cauce del Rio.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.80	0.40	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de árboles.	0.40	0.79	0.32

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

2.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para el retiro de la vegetación.

a) Descripción: Esta afectación es de carácter temporal;

Emisiones acústicas: Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		22
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.08

c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona no existe industria de bajo o alto impacto que genere ruidos, lo más cercano al proyecto es el poblado Cajón de Piaxtla, el confort sonoro en el área es bueno; le podemos dar una calificación de 0.80 inicial de conservación y considerar una calificación de 0.40 para este componente ambiental.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.80	0.40	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria	0.40	0.08	0.03

R = Impacto producido sobre el confort sonoro se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

3.- Impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: El retiro de vegetación genera erosión en los suelos debido al arrastre de partículas por la acción dinámica del agua, pero en este caso el suelo donde se retirará la vegetación también será removido al ampliar el cauce del río, ya que todas estas acciones forman parte del proyecto en estudio.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		47
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.74

c) Magnitud: El suelo actualmente presenta erosiones debido a la deforestación en la zona y al pastoreo de ganado, tomando en cuenta estos factores se considera un valor para este de 0.60, con la ejecución del proyecto se eliminará toda la vegetación del área, pero también el elemento suelo por la ampliación del cauce, entonces podemos considerar un valor para la calidad del suelo con la ejecución del proyecto de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Erosión del suelo.	0.60	0.40	0.20

$$M = 0.20$$

d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.20	0.74	0.15

R = Impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación se considera como IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

4.- Impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: La magnitud de la retención de agua por la cobertura vegetal puede ser en un porcentaje muy alto, dependiendo de la cantidad de lluvia anual, incluso puede llegar al 20% o 25% en zonas con presencia de vegetación muy densa.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.76

c) Magnitud: Considerando que en el área de proyecto existe muy poca vegetación arbórea, y que se trata de un suelo muy permeable como lo son los formados por materiales sueltos o semiconsolidados, tales como gravas, arenas y limos, se considera una magnitud sin proyecto de 0.50, y con la ejecución del proyecto ya retirando la vegetación de 0.20.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Recarga de agua en acuíferos	0.50	0.20	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.76	0.23

R = Impacto producido sobre la recarga de agua: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

5.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: El drenaje vertical del suelo está totalmente relacionado por la constitución del mismo, en este caso son suelos semiconsolidados, como lo son las gravas, arenas y limos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		48
Incidencia estandarizada ($Is = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.76

c) Magnitud: Tomando en cuenta la alta permeabilidad del suelo, se determina que la vegetación en este caso no es fundamental para afectar el drenaje vertical del mismo por su alta porosidad, considerando esto se toma una magnitud del sistema natural del 1.0, y con el retiro de vegetación del 0.70.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical	1.0	0.70	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.76	0.22

R = Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

6.- Impacto producido sobre el suelo debido a la generación de Residuos Sólidos, Residuos Peligrosos y Aguas Residuales generadas por el personal durante el retiro de vegetación del área de trabajo.

a) Descripción: Considerando que en el área del proyecto no existen fuentes generadoras de residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales; mientras que con la ejecución del proyecto se generaran residuos durante la etapa de operación de maquinaria para el retiro de vegetación y por el personal requerido.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
		Signo	Positivo, negativo	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	3	3	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	2	2	2
Momento	Corto, medio, largo	1	1	2
persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A corto, mediano, y largo plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	2	2	2
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		42	36	43
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.61	0.45	0.63

c) Magnitud.

Residuos Peligrosos: No existen fuentes de información sobre contaminación de suelo por residuos peligrosos en el área del proyecto para lo cual se le asigna un valor de 0.90; mientras que con la ejecución del proyecto se generaría aceites, derrame de gasolina, grasa etc. Para lo cual se le asigna un valor de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.90	0.40	0.50

Residuos Sólidos: Se tendrán generación de residuos sólidos como basura orgánica, envases de plástico, empaques de productos, cartón, vidrio, etc. por el consumo de alimentos y bebidas en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.50	0.30

Aguas Residuales: Considerando que en el área no existen descargas de aguas negras y residuales asignamos un valor de 0.80; mientras que situación del proyecto asigna un valor de 0.40

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.40	0.40

d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.61	0.50	0.30
Residuos Sólidos	0.45	0.30	0.13
Aguas Residuales	0.63	0.40	0.25

R = Impacto producido sobre el Suelo: La generación de Residuos Peligrosos, Residuos Sólidos y Aguas Residuales producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

7.- Impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del río, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.

a) Descripción: Esta acción es de carácter permanente, y es fundamental para evitar asolvamientos y eutricación del agua en los remansos que se forman una vez que pasan las avenidas extraordinarias.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.76

c) Magnitud: En base a las condiciones que presenta actualmente el río, donde se aprecia los restos de basura, troncos y ramas, se considera lo siguiente; un valor actual de 0.30, y con la ejecución del proyecto el cual mejorará mucho su funcionamiento al limpiarse se considera 1.0.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Funcionamiento Hidráulico del río.	0.30	1.0	0.70

d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA} = 0.70 \times 0.76 = 0.53$$

R: El impacto sobre el funcionamiento hidráulico del río, se enjuicia como **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**

8.- Impacto producido sobre la abundancia y distribución de flora existente sobre el cauce y ribera del río debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: Impacto producido sobre la flora terrestre y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de retiro de vegetación; no se encontraron especies en algún estatus en la norma.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.84

c) Magnitud. Para determinar la magnitud de impacto sobre la vegetación se considera la vegetación presente en el área de proyecto, solo se retirarán 2 guamúchiles, por lo que se considera un valor actual sobre este sistema de 0.60 y con el desarrollo del proyecto de 0.20.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Flora	0.60	0.20	0.40

$M = 0.50$

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.40	0.84	0.34

R = Impacto producido sobre la flora: Se considera que se generará un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

9.- Impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: Impacto producido sobre la fauna terrestre y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de retiro de vegetación.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		32
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.34

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran, en el área de estudio **no se encontró ninguna** especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010, además que no se encontró fauna terrestre silvestre solo algunas aves como cormorán y zopilotes, por lo que se considera un valor actual de 0.50 y con la ejecución del proyecto de 0.1.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Fauna	0.50	0.10	0.40

$$M = 0.40$$

d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.40	0.34	0.14

R = Impacto producido sobre la fauna: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

10.- Impacto producido sobre el hábitat de la fauna terrestre existente en el área del proyecto, debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: Impacto producido sobre el hábitat de la fauna terrestre motivado por las actividades de retiro de vegetación.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		33
Incidencia estandarizada ($I_s = I - Inim / I_{max} - I_{min}$)		0.37

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre el hábitat de la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, y también se toma en cuenta el retiro de vegetación en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Hábitat de la Fauna	0.50	0.00	0.70

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.37	0.185

R = Impacto producido sobre el hábitat de la fauna: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**, debido al retiro de vegetación.

11.- Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

Área natural (espacios abiertos): La calidad paisajista en las áreas naturales del sitio del proyecto es buena, ya que las actividades antropogénicas aún no se dan en gran medida, solo se presenta el pastoreo de ganado porque estos sitios funcionan como lugares de descanso y abrevadero para el ganado.



Imagen satelital del polígono del proyecto.

En la imagen satelital se ve la ausencia de vegetación solo en algunos puntos hay presencia de guamúchiles.

R = Impacto producido sobre el paisaje: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**, debido a que en el polígono de extracción se encuentra dentro del cauce del río

II.- Etapa de Operación.

12.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

a) Descripción: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO ²	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
CO ²	CO ² : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire.
NO _x	NO _x : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		35
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.42

c) Magnitud: Considerando que solo estará operando con una excavadora, así como un Payloader y cuatro camiones de volteo.

$$M = 0.50$$

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.60	0.10	0.50

d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria.	0.50	0.42	0.21

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

13.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

a) Descripción: Esta afectación es de carácter temporal.

Emisiones acústicas: Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		25
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.16

c) Magnitud.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.80	0.50	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria.	0.30	0.16	0.05

R = Impacto producido sobre la calidad del aire se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

14.- Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.

a) Descripción: Impacto producido por la circulación de maquinaria para el transporte del material, los caminos presentan compactación y cambio en la forma superficial (ondulaciones) por el paso de la maquinaria.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		39
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.53

c) Magnitud: Considerando que el suelo se encuentra actualmente impactado, presenta erosión y cambios en la topografía (ondulaciones), se toma un valor inicial de este elemento ambiental de 0.40, y con la ejecución del proyecto el cual tendrá circulación de equipo podemos estandarizar que se tienen un valor de 0.20.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Relieve y topografía del suelo.	0.40	0.20	0.20

$$M = 0.10$$

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.20	0.53	0.11

R = Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

15.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido a la extracción de los materiales pétreos.

a) Descripción: Aumentan los sólidos suspendidos con la operación de la maquinaria, sin embargo, el trabajo es muy puntual.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		39
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.53

c) Magnitud: Tomando en cuenta que la extracción del material se llevara únicamente cuando el caudal lo permita, que el rio conduce poca cantidad de agua y es en tiempo de lluvia cuando el río conduce una gran cantidad de agua, se considera lo siguiente para este factor ambiental.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua superficial	0.60	0.30	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.30	0.53	0.16

R = Impacto producido sobre la calidad del agua: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del agua.

16. Impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del río debido a la extracción de los materiales pétreos y la formación del cauce.

a) Descripción: Esta acción es benéfica ya que con la ampliación del cauce se tendrá mayor capacidad de conducción en las avenidas máximas extraordinarias que actualmente se presente en periodos de retornos más cortos debido a los cambios climáticos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.84

c) Magnitud. En base a las condiciones de azolvamiento que presenta el río actualmente se considera un valor actual del funcionamiento del río de 0.40 y con la extracción del material se tendrá un buen funcionamiento hidráulico del río por lo que se considera un valor de 1.0.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Funcionamiento hidráulico del río.	0.40	1.00	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material (dragado del río)	0.60	0.84	0.51

R: El impacto se enjuicia como **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

17.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad de 2.00 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.

a) Descripción: El drenaje vertical del suelo está totalmente relacionado por la constitución del mismo, en este caso estamos hablando de suelos semiconsolidados, como lo son las gravas, arenas y limos, los cuales tienen una alta capacidad de permeabilidad.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.76

c) Magnitud: Tomando la alta permeabilidad del suelo presente en el área la cual tienen una alta capacidad de drenado vertical y que las partes altas de las cuencas son zonas de recarga permanentes de los acuíferos, se analiza el impacto que se tendrá sobre el drenaje vertical y la recarga de los acuíferos en la zona de extracción del material a una profundidad de 2.00 m podemos asignar un valor actual de recarga de los acuíferos y su nivel freático de 1.0 (el valor máximo como componente ambiental), y con la ejecución del proyecto el cual ocasionara el drenado del agua en forma horizontal hacia el río puesto que se tendrá una cota más baja para su nivel freático se considera un valor de 0.50 ya que se excavara 2.00 metros sobre el nivel de estiaje, de igual forma se toma en cuenta el grado de saturación de agua que presenta el

suelo en la zona la cual es alta, por consiguiente los volúmenes de agua en los acuíferos son buenos.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical, recarga de acuíferos.	1.0	0.50	0.50

d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material a una profundidad de 3.0 m.	0.50	0.76	0.38

R = Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y recarga de los acuíferos: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

18.- Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río debido a la extracción de los materiales pétreos.

a) Descripción: Al extraer el material se debe tener cuidado de que los taludes permanezcan estables, ya que tienen una función fundamental de protección para los terrenos aledaños al río.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		43
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.63

c) Magnitud: Considerando que esta acción solo se presenta al estar trabajando cerca del punto final de la sección marcada por CONAGUA como límite para el establecimiento de las riberas y que las riberas del río actualmente se erosionan, se asigna un valor de:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estabilidad y erosión de los taludes.	0.60	0.30	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.30	0.63	0.19

R = Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río debido a la extracción de los materiales pétreos: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

19.- Impacto producido sobre el suelo por la generación de Residuos Peligrosos, Residuos Sólidos y Aguas Residuales generados por el mantenimiento de la maquinaria y operadores de éstas, durante la extracción del material pétreo.

a) Descripción: Considerando que en el área del proyecto no existen fuentes generadoras de residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales; mientras que con la ejecución del proyecto se generaran Residuos durante la etapa de operación de maquinaria y por el personal requerido.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
		Signo	Positivo, negativo	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	1
Acumulación	Simple, acumulativo	3	3	1
Sinergia	Leve, media, fuerte	2	2	1
Momento	Corto, medio, largo	1	1	1
Persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3

Reversibilidad	A corto, mediano, y largo plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	2	1	1
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		42	33	28
Incendencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.61	0.37	0.24

c) Magnitud.

Residuos Peligrosos: No existen fuentes de información sobre contaminación de suelo por residuos peligrosos en el área del proyecto para lo cual se le asigna un valor de 1.00; mientras que con la ejecución del proyecto se generaría aceites, derrame de gasolina, grasa etc. Para lo cual se le asigna un valor de 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	1.00	0.50	0.50

Residuos Sólidos: Se tendrán generación de residuos sólidos como basura orgánica, envases de plástico, empaques de productos, cartón, vidrio, etc. por el consumo de alimentos y bebidas en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.50	0.30

Aguas Residuales: Considerando que en el área no existen descargas de aguas negras y residuales asignamos un valor de 0.90; mientras que situación del proyecto asigna un valor de 0.60 por la cantidad mínima de descargas.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.90	0.60	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Incidencia	Magnitud	Valor final
Residuos Peligrosos	0.61	0.50	0.30
Residuos Sólidos	0.37	0.30	0.11
Aguas Residuales	0.24	0.30	0.07

R = Impacto producido sobre el Suelo: La generación de Residuos Peligros, Residuos Sólidos y Aguas Residuales producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

20.- Impacto producido sobre la fauna acuática debido a la extracción del material pétreo (dragado del área).

a) Descripción: Impacto sobre fauna acuática con algún nivel de protección motivado por las actividades de extracción del material pétreo.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		43
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.63

c) Magnitud: Considerando que el trabajo realizado es en forma paulatina y en época de estiaje que es cuando el río tiene su nivel de agua más bajo y que al decir por los pobladores la fauna acuática es escasa, se tiene lo siguiente:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Fauna acuatica	0.60	0.10	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.50	0.63	0.32

R = Impacto producido sobre la fauna acuática debido a la extracción del material pétreo (dragado del área): Se tienen un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

21.- Impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.

a) Descripción: Impacto producido sobre la salud y seguridad en el área de influencia del proyecto, considerando la calidad ambiental que prevalece actualmente en el área.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Traf, maquinaria	Emisiones a la atmósfera	Emisiones de acústica
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	1	3	1
Sinergia	Leve, media, fuerte	1	2	2
Momento	Corto, medio, largo	1	1	1
persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano , y largo plazo	1	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	1	2	1
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		21	36	27
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.05	0.45	0.21

c) Magnitud.

Trafico de maquinaria y equipo: El tráfico de la maquinaria es temporal ya que solo se presentará en la etapa de preparación y construcción durante la jornada laboral de 8 horas.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.60	0.20

Emisiones a la atmósfera: Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo en la etapa de construcción.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.50	0.30

Emisiones de acústica: Considerando que en el área no existen emisiones de acústica, las emisiones que se generaran en la etapa de construcción lo consideraremos de magnitud media.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.90	0.60	0.30

d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trafico de maquinaria y equipo.	0.20	0.05	0.01
Emisiones a la atmósfera.	0.30	0.45	0.13
Emisiones de acústica.	0.30	0.21	0.06

R = Impacto producido sobre la salud y seguridad: El tráfico de maquinaria, las emisiones a la atmósfera y las emisiones de acústica producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

22.- Impacto sobre el nivel socioeconómico de la población debido a la generación de empleos en la actividad de extracción, así como indirectamente en la construcción de las obras con el material pétreo producto de la extracción.

a) Descripción: Impacto benéfico ya que se genera una nueva opción de trabajo para los habitantes de la zona.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Largo	3
persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		36
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.45

c) Magnitud: Considerando que en el área la principal actividad es la agricultura de temporal y ganadería a pequeña escala, la población tendría otra opción de trabajo en las temporadas bajas y en época de sequía.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Nivel socioeconómico de la población	0.50	0.90	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.40	0.45	0.18

R = Impacto producido sobre el nivel socioeconómico de la población: Se tiene un IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

23.- Impacto producido sobre la industria de la construcción, debido a desarrollado de la actividad de extracción del material pétreo.

a) Descripción: Se tendrá un beneficio para este sector ya que se aportará materia prima de buena calidad.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		51
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.84

c) Magnitud: Considerando que la construcción y rehabilitación de las carreteras son de gran importancia se considera una magnitud:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Construcción de obra civil	0.20	1.0	0.80

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Desarrollo de la actividad.	0.80	0.84	0.67

R = Impacto producido: Se tienen un **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

III.- Etapa de abandono del sitio: Conclusión del proyecto.

24.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido al retiro de la maquinaria del río.

a) Descripción: La maquinaria será retirada, así como el personal del área de trabajo. El Río Piaxtla tendrá un impacto benéfico, ya que la operación de la maquinaria (dragas) causaba suspensión de sólidos en el agua.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		51
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.84

c) Magnitud: Considerando que cualquier actividad en los ríos presenta alteraciones, podemos afirmar que el retiro de la maquinaria del río es benéfico para la calidad del agua ya que dejaran de operar generando dispersión de sólidos.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua superficial	0.70	0.20	0.50

d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo.	0.50	0.84	0.42

R = Impacto producido: Se tienen un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

25.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de maquinaria y equipo.

a) Descripción: Con el funcionamiento de la maquinaria se generan emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la extracción y transporte del material pétreo.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO ²	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
CO ²	CO ² : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire.
NO _x	NO _x : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		42
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.61

c) Magnitud: aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 0.70, o sea es de calidad media, tomando en cuenta que solo estará operando una excavadora, un cargador frontal y cuatro camiones la magnitud con el proyecto es .40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.7	0.40	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo	0.30	0.61	0.18

R = Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de la maquinaria: Se tiene un **IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO**.

26.- Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de la maquinaria y equipo.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

Área natural (espacios abiertos): La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación de las riberas para el cultivo, el pastoreo de ganado y la extracción irregular de los materiales pétreos, sin embargo, podemos afirmar que el paisaje tendrá un efecto positivo al retirar la maquinaria del río.

R = Impacto producido sobre el paisaje: Se considera un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO**.

27.- Impacto producido sobre el suelo (Erosión y Topografía) debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y reforestación, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el suelo, ya que se evitarán las erosiones y cambios en la topografía del mismo.

28.- Impacto producido sobre el drenaje vertical debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y reforestación de estas, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el drenaje vertical del suelo, ya que se evitarán las aguas capilares colgadas y la permeabilidad será la óptima.

29- Impacto producido sobre la calidad del suelo debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y reforestación de estas, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del suelo, ya que su composición física y química será la que se tienen naturalmente en las riberas bien conservadas.

30.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y reforestación de las mismas, se generará un impacto **BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del aire, ya que la vegetación realiza el proceso de filtrar el aire entre otras funciones.

31.- Impacto producido sobre el paisaje debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación y reforestación de las terrazas, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el paisaje ya que este con la restauración del sitio se recuperará rápidamente.

32.- Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con la restauración del sitio lo cual consiste entre otras acciones la formación y reforestación de las terrazas, la estructura población de la flora se recuperará rápidamente, esto genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

33.- Impacto producido sobre la estructura poblacional de la fauna debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con la restauración del sitio lo cual consiste entre otras acciones la formación y reforestación de las terrazas y el plan de manejo, rescate y reubicación de las especies sujetas a alguna categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, la estructura población de la fauna se recuperará rápidamente al tener en buenas condiciones ambientales su hábitat natural, esto genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

34.- Impacto producido sobre el hábitat de la fauna debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con la restauración del sitio lo cual consiste entre otras acciones la formación y reforestación de las terrazas, se recuperará el hábitat de numerosas especies que habitan la zona riparia, lo cual genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

RESUMEN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD POR COMPONENTE AMBIENTAL

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
I ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	EROSIÓN DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	RECARGA DE AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	DRENAJE VERTICAL DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
	FLORA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO	
	FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO	
	HABITAT DE LA FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO	
	PAISAJE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO	
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO	
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO	
	EROSIÓN DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO	
	CALIDAD DEL AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO	
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO	BENÉFICO SIGNIFICATIVO	
	DRENAJE VERTICAL	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO	
	ESTABILIDAD Y EROSION DE LOS TALUDES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO	
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO	
	FAUNA ACUÁTICA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO	
	SALUD Y SEGURIDAD	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO	
	NIVEL SOCIOECONÓMICO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO	
	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	BENÉFICO SIGNIFICATIVO	
	III. ETAPA DE ABANDONO (TERMINACIÓN DEL PROYECTO)	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
		CALIDAD DEL AIRE	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
CALIDAD DEL PAISAJE		BENEFICO NO SIGNIFICATIVO	
SUELO (EROSIÓN Y TOPOGRAFIA)		BENÉFICO SIGNIFICATIVO	
DRENAJE VERTICAL		BENÉFICO SIGNIFICATIVO	
CALIDAD DEL SUELO		BENÉFICO SIGNIFICATIVO	
AIRE		BENEFICO NO SIGNIFICATIVO	
PAISAJE		BENÉFICO SIGNIFICATIVO	
FLORA		BENEFICO SIGNIFICATIVO	
FAUNA		BENÉFICO SIGNIFICATIVO	
HABITAT DE LA FAUNA	BENÉFICO SIGNIFICATIVO		

SE GENERARÁN 34 IMPACTOS, DE LOS CUALES 19 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 10 BENÉFICO SIGNIFICATIVO Y 5 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO.	La ampliación del cauce del Río Piaxtla, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e

	indirectamente a los agricultores de la zona.
FLORA	Se removerá solo vegetación herbácea, que se encuentra en la parte media del polígono de extracción.
FAUNA	Se desplazara del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles que se puedan encontrar en el sitio donde se va a retirar la vegetación.
AIRE	Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m ⁻¹) de coeficiente de absorción de luz.
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Se beneficiaran los habitantes de las comunidades cercanas al proyecto.

**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES.**

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

I.- Etapa de Preparación del Sitio.

1.- Medidas de mitigación y corrección del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles presentes en el área del proyecto.

Tomando en cuenta que en el área de proyecto se encuentra muy baja cantidad de vegetación (2 guamuchiles y jarilla); se hará una reforestación en ambos márgenes del río Piaxtla, siendo una superficie total a reforestar de 12,394.41 m² (se anexa plano PL-03).

La reforestación se llevará a cabo en el área antes mencionada, basándose en el Manual básico de técnicas de reforestación de CONAFOR, utilizando el sistema de tres bolillos a una distancia entre plantas de 5.0 m se tiene una densidad de 400 plantas por hectárea, con esto, se tiene un total de 496 árboles para plantar, debido a que el área a reforestar es de 12,394.41 m², de las siguientes especies, 50 Sabinos (*Taxodium mucronatum*), 100 Higueras (*ficus padifolia*) y 346 Sauces (*Salix nigra*).

Distancia entre plantas (metros)	Distancia entre hileras (metros)	Densidad (plantas/hectáreas)
2	1.732	2,500
2.5	2.165	1,600
3	2.598	1,111
3.5	3.031	816
4	3.464	625
4.5	3.897	494
5	4.33	400

Tabla 2. Espaciamientos para el diseño tres bolillos, de acuerdo a la distancia requerida entre plantas.

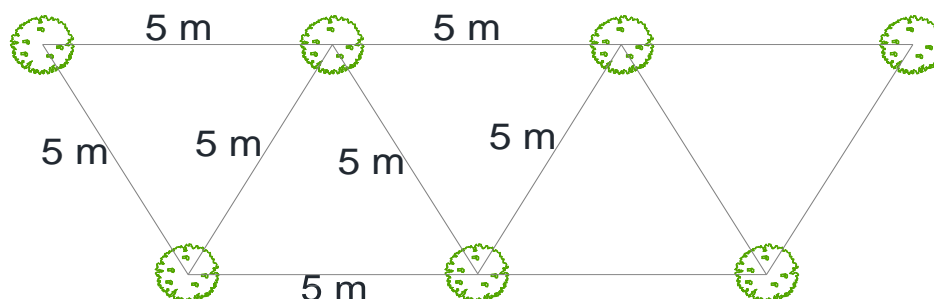


Figura 1.

Imagen No. 30.- Forma de plantación “tres bolillos”.

Actividad	Año					
	1	2	3	4	5	6
Extracción de material.						
Siembra de árboles.						
Monitoreo y mantenimiento de los árboles.						
Abandono del sitio considerando tres años después de terminada la siembra de árboles.						

Tabla 3. Programa de Reforestación, monitoreo y mantenimiento.

Se considera iniciar la reforestación a partir del cuarto año hasta el quinto, que es cuando se formaran las terrazas para evitar el estrés de las plantas con la maquinaria cercana, así tendremos mayor margen en el área a reforestar brindándonos un mejor manejo operativo, la vigilancia y monitoreo se llevara a cabo durante todo el tiempo de reforestación y un año más para asegurarnos del buen desarrollo de las últimas plantas sembradas.

FORMATO DE MONITOREO MENSUAL DE FLORA

LOCALIDAD: _____

COORDENADAS: _____

FECHA: _____

MES	ESPECIE	ALTURA (m)	DIAMETRO (m)	SANO	ENFERMO	DAÑADO	MUERTO

Nota: Los árboles que tengan plagas o que se hayan muerto serán sustituidos.

Costos de vigilancia, monitoreo y mantenimiento por 3 años de la zona a reforestar:

Se considera hacer un monitoreo mensual ya que las condiciones en la ribera son idóneas para el desarrollo de cualquier planta, lo cual sería 12 días por año, con un total de 36 por los 3 años, la siembra se realizará en época de lluvias donde el porcentaje de sobrevivencia es muy alto.

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Reforestación				
Costo de las plantas	Pza	496	40.0	19,840.00
Herramientas	Pza.	6	100.0	600.00
Trabajadores	Día	10	200.0	2,000.00
Subtotal				22,440.00
Monitoreo y Mantenimiento por 4 años				
Técnico responsable del monitoreo y siembra de los árboles.	Día	36	400.0	14,400.00
Ayudante.	Día	36	180.0	6,480.00
Herramienta	lote	1	1,200.0	1,200.00
Material	lote	4	2,800.0	11,200.00
Subtotal				33,280.00
TOTAL				55,720.00

Tabla 4. Costo de vigilancia, monitoreo y mantenimiento de la zona a reforestar por 3 años.

Costo de la medida: \$ 55,720.00 (cincuenta y cinco mil setecientos veinte pesos 00/100 M.N).

2.- Medidas de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para el retiro de la vegetación.

Esta actividad se desarrollará durante el día, y solo trabajará una cuadrilla para no generar sinergia con el desarrollo de otras actividades cercanas, la extracción de los materiales pétreos se interrumpirá hasta terminar con la actividad de retiro de la vegetación.

Costo de la medida: No se genera costos adicionales solo es cuestión de tener una buena programación.

3.- Medidas de mitigación del impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación.

Este proyecto contempla la formación del cauce y el establecimiento de las riberas ya que actualmente no están bien definidas y azolvados los cauces, por tal razón existe vegetación herbacea sobre este que no deberá estar, una vez definida la ribera se empezará inmediatamente su reforestación para evitar la erosión de los suelos y taludes del río.

Los trabajos de extracción solo se suspenderán cuando las avenidas fuertes no permitan los trabajos de extracción, evitando con esto la erosión de los suelos por falta de vegetación.

Costo de la medida: No se genera costos adicionales solo es cuestión de tener una buena programación.

4.- Medidas de corrección del impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.

La recarga de agua no se afectara ya que no se retirara vegetación fuera del canal base de conducción de agua del rio Piaxtla, los trabajos se realizaran evitando afectar a la vegetación que se encuentra colindando con el proyecto.

Costos de la medida: No se genera costos adicionales.

5.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo debido al retiro de vegetación.

El drenaje vertical de agua no se afectara ya que no se retirara vegetación fuera del canal base de conducción de agua del rio Piaxtla, los trabajos se realizaran evitando afectar a la vegetación que se encuentra colindando con el proyecto.

Costos de la medida: No se genera costos adicionales.

6.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el suelo debido a la generación de Residuos Sólidos, Residuos Peligrosos y Aguas Residuales generadas por el personal durante el retiro de vegetación del área de trabajo.

Se realizará mantenimiento a la maquinaria al iniciar los trabajos de limpieza y retiro de vegetación para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado fuera del área de trabajo, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

MAQUINARIA	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODO
EXCAVADORA CATERPILLAR 325 BL	Cambio de aceite: 40 Lt Cambio de filtros Engrasado: 3 kg	Mensual Mensual Semanal

CON CAPACIDAD DE 1 ^{1/2}	Afinación: Chequeo general:	Cuando lo requiera Mensual
PAYLOADER CATERPILLAR 950 DE 2 FT DE CAPACIDAD.	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 2 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
DOS CAMIÓN DE VOLTEO FORD, 7 m ³ , MODELO 2004.	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 2 kg Afinación: Chequeo general	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
CAMIÓN DE VOLTEO CHEVROLET, 7 m ³ , MODELO 2000.	Cambio de aceite: 15 Lt Cambio de filtros Engrasado: 1 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
CAMIÓN DE VOLTEO FORD, 14 m ³ , MODELO 2008	Cambio de aceite: 15 Lt Cambio de filtros Engrasado: 1 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual

Al momento de trasportar el material los camiones serán cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.

Se usarán charolas del tipo que se ven en la fotografía para cuando surjan problemas y tenga que realizarse el servicio en el lugar de la extracción, para evitar derrames.



Medida de las charolas 1.5 de largo x 1.00 de ancho.

Costo de la medida: Estos costos ya fueron contemplados.

Nota: Los costos por mantenimiento de la maquinaria están incluidos en los gastos de operación y mantenimiento para el aprovechamiento del material pétreo.

7.- Medidas de corrección del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del río, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (truncos y ramas) arrastrada por el agua.

Se retirará la basura que tiran los pobladores aledaños al río y se instalaran letreros para conservar limpias las áreas, se planteara el problema al H. Ayuntamiento de San Ignacio para que se tomen medidas correctivas y de prevención para evitar el tiradero de basura.

Costo de la medida de mitigación:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Mano de obra para la recolección de basura, considerando una cuadrilla de 4 personas.	Día	10	1000	10,000.00
Retiro de la basura en camión:	Hr.	10	400	4,000.00
Total				14,000.00

Se estima un tiempo aproximado de 10 días para limpiar la zona, en caso de presentarse de nuevo el problema se repetirá la acción, en caso de que el H. Ayuntamiento de San Ignacio no intervenga.

8.- Medidas de mitigación del impacto producido sobre la abundancia y distribución de flora existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.

No se retirara vegetación fuera del canal base de conducción de agua del rio Presidio, los trabajos se realizaran evitando afectar a la vegetación que se encuentra colindando con el proyecto.

Costos de la medida: No se genera costos adicionales.

9.- Medidas de prevención del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del río debido al retiro de vegetación.

En el área del proyecto se encuentra muy poca vegetación debido a la dinámica del agua provocada por las corrientes en época de lluvias, las avenidas en época de lluvias que vienen por los arroyos tributarios son muy fuertes arrasando con la vegetación que se desarrolla en época de estiaje.

Por tal motivo se encuentra muy poca fauna en el lugar, para rescatar los que se lleguen a presentar en el área se utilizarán diferentes técnicas que en los párrafos siguientes se describen, cabe aclarar que para el caso de los animales que se encuentran lastimados, de lento movimiento y en algún Status en la NOM-059-SEMARNAT-2001, se rescatarán con las técnicas adecuadas para cada especie y serán reubicadas en otro sitio que tenga las mismas características bióticas que donde fueron capturados.

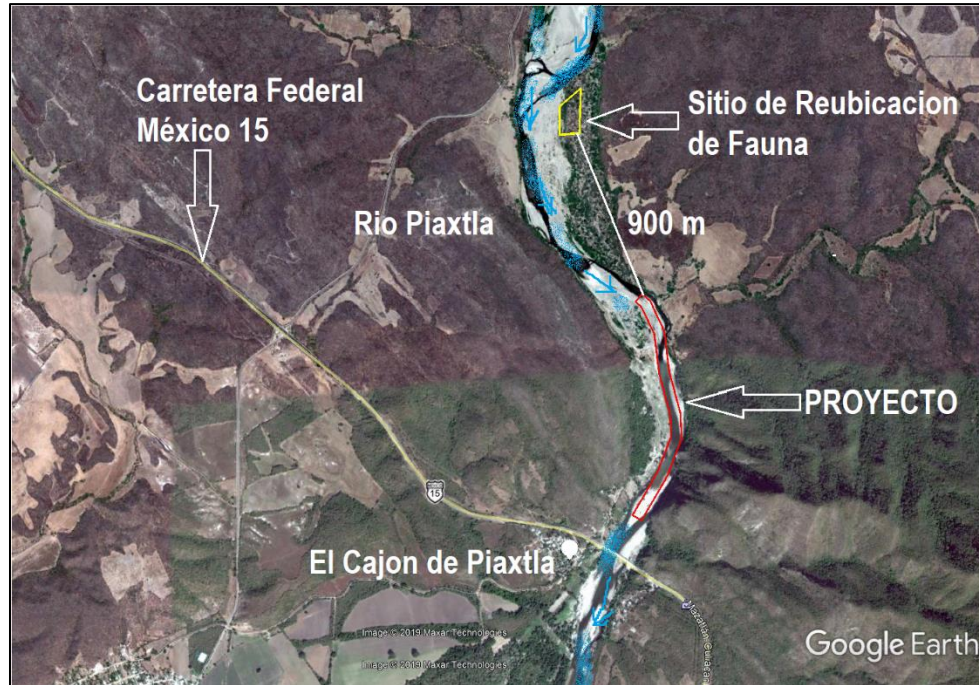


Imagen No. 31 Localización del área.

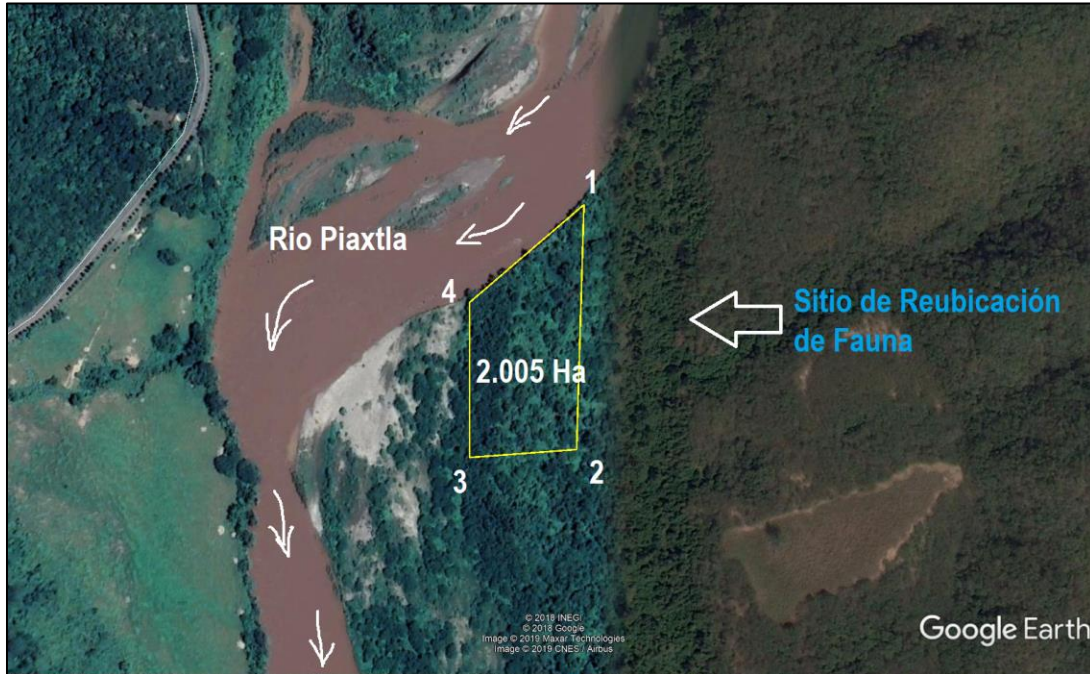


Imagen No. 32 Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.

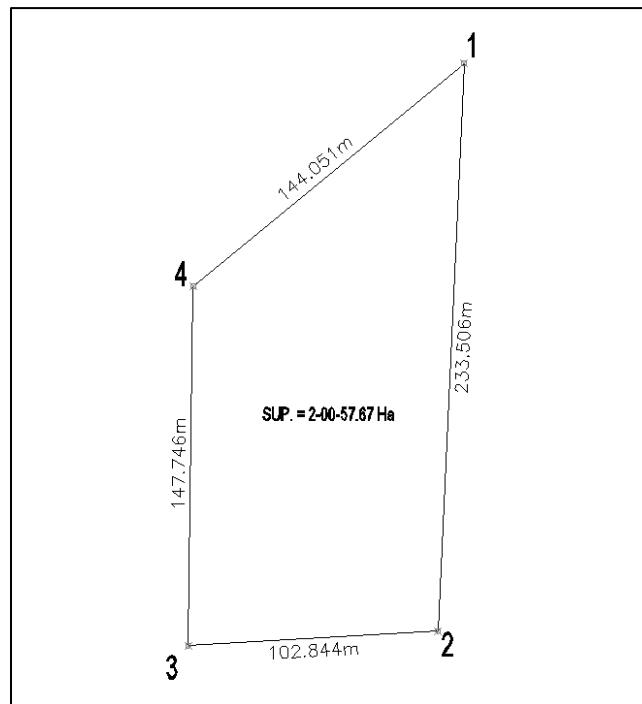


Imagen No. 33. Medidas del polígono de reubicación de la fauna.

MÉTODOS DE CAPTURA Y REUBICACIÓN DE FAUNA

REPTILES

Para la captura directa, que comprende la búsqueda activa de ejemplares, se utiliza para este fin varias herramientas (guantes de carnaza, ligas, lazos Thompson, redes de golpeo, ganchos y pinzas herpetológicas).

En el caso de la manipulación de reptiles no venenosos se efectuará con la mano sujetándolos por detrás de la cabeza y si acaso utilizando el guante de carnaza para evitar las proyecciones espinosas de la piel de y las garras de algunas especies, así como un trozo de tela mojado será colocado en sus ojos para evitar el estrés excesivo durante el manejo.

Los individuos capturados serán depositados en cubetas perfectamente ventiladas y oscuras para aminorar el estrés, estas serán llevadas a área destinada para su reubicación.

AVES

Las Aves del área solo se verán perturbadas durante el proceso de retiro de árboles, no se capturarán aves para su reubicación ya que en presencia de un factor adverso estas migran a un área circundante de características similares al de su hábitat preferencial.

MAMÍFEROS

En base a un estudio previo de inventario, realizado por los autores, se determinó la presencia de especies de mamíferos de alta movilidad y dispersión en el área de estudio como Mapache (*Porción lotor*), Liebre (*Lepus alleni*), Ardilla (*Selurus colliaei munchalis*) y Conejo de Audubon (*Sylvilagus auduboni*). Estos individuos se moverán con la presencia de las máquinas de trabajo.

Sitio de reubicación: Estos animales se reubicarán en un área alejada del proyecto a 900.0 m en línea recta, hacia aguas arriba del proyecto, sobre el mismo afluente del río, en un área de 20,057.67 m². Esta área cuenta con las mismas condiciones ambientales, ya que es un corredor biológico.

La vegetación presente en el área de reubicación está compuesta por especies riparias tales como Guamúchil (*Phitecellobium dulce*), Sauces (*Salix nigra*), así como arbustos entre los que se encuentran, Vinorama (*Acacia farnesiana*) y herbáceas como Jarilla (*Ludwigia octovalvis*), Pelotazo (*Abutilon trisulcatum*) y Bledo (*Amaranthus palmeri*).

El suelo está conformado por Fluviosol eutrítico ya que se han depositado a lo largo de los años por los arrastres de material de las partes altas a las partes bajas.

Con estas mismas condiciones se asegura la sobrevivencia de los especímenes ya que no van a sufrir cambios en cuanto a su hábitat.

Cuadro de construcción del área de reubicación de la fauna:

LADO	DIST (m)	RUMBO	VERT	COORDENADAS UTM	
				X	Y
1-2	233.51	S 02°37'05.92" W	1	334,914.813	2,644,878.199
2-3	102.84	S 86°37'54.14" W	2	334,904.146	2,644,644.937
3-4	147.75	N 00°49'41.81" E	3	334,801.480	2,644,638.894
4-1	144.05	N 50°31'38.84" E	4	334,803.616	2,644,786.625
ÁREA = 20,057.67 m²					

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico especializado	Mes	5	3000	15,000.00
Ayudante técnico.	Mes	5	2500	12,500.00
Herramientas	Lote	1	6000	6,000.00
Curso de capacitación de los trabajadores.	Día	3	1,500	4,500.00
Material para captura y reubicación.	Lote	1	5,500	5,500.00
Total				43,500.00

10.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el hábitat de la fauna terrestre existente en el área del proyecto, debido al retiro de vegetación.

- Realizar reforestación de la terraza del río, esta zona de ribera es la marcada definitiva por CONAGUA, esto garantiza la proporcionar hábitat para la fauna silvestre.
- Una vez realizado la reforestación se contempla establecer grupos de arbustos que sirvan de refugio y abrigo a reptiles, pequeños mamíferos y aves de sotobosque.
- Establecer arboles sustitutos o perchas enterrando árboles muertos. Estos sirven de posaderos para las aves rapaces y proveen el denominado efecto percha, consiste en la deposición de semillas dispersas por aves frugívoras al pie del árbol sustituto.
- Establecer estructuras para favorecer la nidificación de aves de gran tamaño, especialmente en ambientes con poca oferta de árboles grandes. Estas pueden consistir en una plataforma de anidación sobre postes, cajas de anidación y cornisas protegidas.
- Establecer pircas o acúmulos de roca, especialmente para ser usada por reptiles

Costos de la medida: No se genera costos adicionales solo es cuestión de tener una buena programación.

11.- Medidas de corrección del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.

Se realizara una campaña de protección de la ribera del río mediante señalamientos, donde se invite a los pobladores aledaños al cuidado y conservación del río y sus riberas, esto se hará con señalización.

Señalización.

Se elaborará y colocarán letreros que contendrán los siguientes textos:

- Cuidado zona de extracción.
- Taludes inestables.
- Ayúdanos proteger los animales silvestres, no los caces.
- Denuncia la tala de árboles.
- No tires basura.
- Utilice solo los senderos y espacios permitidos.
- No realice fogatas, puede ser peligroso.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros	Pza.	2	4000	8,000.00
Total				8,000.00

II.- Etapa de Operación.

12.- Medidas de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado fuera del área de trabajo, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

Al momento de transportar el material los camiones serán cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.

Se usarán charolas del tipo que se ven en la fotografía para cuando surjan problemas y tenga que realizarse el servicio en el lugar de la extracción, para evitar derrames.



Medida de las charolas 1.5 de largo x 1.00 de ancho.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Construcción de charolas	Pza	4	400.00	1,600.00
Total				1,600.00

Nota: Los costos por mantenimiento de la maquinaria están incluidos en los gastos de operación y mantenimiento para el aprovechamiento del material pétreo.

13.- Medidas de mitigación y prevención del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

- Para la operación de carga y descarga de material: El vertido se hará desde lo más bajo posible.
- Los conductores de la maquinaria adecuarán, en lo posible, la velocidad de los vehículos.
- Comprobar al inicio de obra, que la maquinaria ha pasado las inspecciones técnicas, y de ser necesario se le dará mantenimiento antes de lo programado.
- La programación de actividades evitará situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo o durante la noche.
- Los trabajos solo se realizarán durante el día.

Costo de la medida: No implica costo adicional solo tener una buena programación y coordinación de los trabajos a realizar.

14.- Medidas de mitigación y corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.

Se mantendrá regados los caminos y se nivelaran con una motoconformadora constantemente para evitar formación de ondulaciones.

Costo de la medida mensual:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe anual
Riego con camión pipa tipo cisterna.	día	30	800	24,000.00
Afine de caminos con motoconformadora.	día	20	800	16,000.00
Total				40,000.00

En los 5 años de vida útil del proyecto, esta medida de mitigación costará un total de \$200,000.00.

15. Medidas de prevención del impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido a la extracción de los materiales pétreos.

Los camiones cargaran combustible en la estación de servicio (gasolinera) más cercana, para evitar la contaminación del suelo y del agua superficial con derrames de combustible en el área de trabajo.

Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado, fuera del área de trabajo, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles, la base impermeable será una charola metálica de 1.5 de largo x 1.00 de ancho.

Costos de la medida: No implica costos adicionales solo organización.

16.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad de 2.00 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.

Los trabajos se realizarán respetando la vegetación colindante al proyecto en la zona de la rivera, y los trabajos de extracción se realizaran como lo marca la sección de proyecto

autorizada por CONAGUA, en ninguno de los tramos se excavara más allá de la profundidad establecida (ver secciones en plano de proyecto anexo).

Costos de la medida: No implica costos adicionales solo organización.

17.- Medida de prevención del impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río debido a la extracción de los materiales pétreos.

Todos los taludes que queden después de la explotación del banco tendrán un ángulo menor o igual a 45 grados.

Los taludes se reforestarán con especies autóctonas, con el fin de fijarlos y fomentar la formación de suelo, para evitar vuelcos y erosión en la época de lluvias.

Costos de la medida: Los costos de reforestación ya están contemplados.

18.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el suelo generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.

Antes de la ejecución del proyecto se tiene contemplado realizar pláticas con el personal que operará durante la ejecución del proyecto (Educación ambiental), sobre el impacto que genera no tener un manejo adecuado de los residuos tanto para el medio ambiente como en la salud. A continuación, se enlistan las medidas de mitigación a realizar durante la operación del proyecto de extracción de materiales pétreos en el Río Piaxtla.

Residuo	Medida de mitigación
R. Sólidos	Se instalarán dos depósitos para este tipo de residuos, con su respectiva leyenda para evitar confusión y mezcla de estos. Se estará recogiendo cada tres días y en caso de presentar volúmenes elevados de residuos antes que se cumplan el periodo programado se recogerá y se trasladará al Relleno Sanitario de San Ignacio para darle disposición final.
R. Peligrosos	La maquinaria recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo, en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria. Para esto, se colocarán depósitos (Cubetas) con sus respectivas tapas y leyenda del tipo de residuo que contiene, así como a la categoría en la que se encuentran (CRETIB), estos estarán en ubicados en la zona donde está la instalación de la criba, la cual ya cuenta con un almacén de residuos peligrosos.
Aguas Residuales	Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a ésta le dará mantenimiento el H. Ayuntamiento ya que se encargan de prestar este servicio.

19.- Medidas de mitigación del impacto producido sobre la fauna acuática debido a las actividades desarrolladas para la extracción del material pétreo.

Se utilizará una cortina anti turbidez, el cual consiste en un faldón fabricado en geotextil de polipropileno, que permite el traspaso de una cierta cantidad de agua al tiempo que actúa contra sedimentos y sólidos en suspensión.

Esta cortina se utilizará en la zona de dragado formando una barrera perimetral.

Costos de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Faldón geotextil área de dragado.	Pza	1	26,308.00	26,308.00
Total				26,308.00

20.- Medidas de mitigación y prevención del Impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.

- Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado fuera del área de trabajo, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

- Los vehículos circularán por una ruta trazada tanto en el terreno del proyecto como en las áreas de acceso.

Durante el traslado de material del banco de explotación al sitio de depósito, las unidades de transporte cubrirán en su totalidad el material con lonas que impida la dispersión de partículas, asimismo se efectuarán riegos periódicos sobre los caminos de acceso, con el objeto de evitar las emisiones de polvo. Este proceso incluye estrictamente la aspersión de agua no potable (pipas), hasta asegurar el control de las emisiones de polvo.

- La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente.
- Se realizará un croquis del lugar y un listado de instrucciones preventivas, el cual será colocado en los accesos que tienen la gente al río.

Se colocará un letrero de 2 metros de longitud por 1 metro de altura, visible a distancia donde indique el nombre del banco, nombre del propietario y número del permiso de extracción.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros.	Pza.	2	3,000	6,000.00
Total				6,000.00

COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR LOS 5 AÑOS.

MEDIDA	CONCEPTO	COSTO
1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE DEBIDO AL RETIRO DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO.	55,720.00
7	MEDIDAS DE CORRECCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO, DEBIDO AL RETIRO DE BASURA Y RESTOS DE MATERIA ORGÁNICA (TRONCOS Y RAMAS) ARRASTRADA POR EL AGUA.	14,000.00
9	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO SOBRE LA FAUNA TERRESTRE EXISTENTE SOBRE EL CAUCE DEL RÍO DEBIDO AL RETIRO DE VEGETACIÓN.	43,500.00
11	MEDIDAS DE CORRECCIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO SOBRE EL PAISAJE DEBIDO AL RETIRO DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA.	8,000.00
12	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE DEBIDO AL FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA PARA LA EXTRACCIÓN Y TRASPORTE DEL MATERIAL PÉTREO.	1,600.00
14	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO SOBRE EL SUELO (RELIEVE Y TOPOGRAFÍA) POR LA CIRCULACIÓN DE LA MAQUINARIA.	40,000.00
19	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO PRODUCIDO SOBRE LA FAUNA ACUÁTICA DEBIDO A LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS PARA LA EXTRACCIÓN DEL MATERIAL PÉTREO.	26,308.00
20	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA SALUD Y SEGURIDAD PRODUCIDO POR EL MOVIMIENTO DE MAQUINARIA Y LA OPERACIÓN DE LA MISMA PARA LA EXTRACCIÓN Y ACARREO DE LOS MATERIALES PÉTREOS.	6,000.00
TOTAL		\$ 195,128.00

SON: CIENTO NOVENTA Y CINCO MIL CIENTO VEINTIOCHO PESOS 00/100 M.N.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

Como un avance al método regular de evaluación del impacto ambiental, se incorpora en la metodología el análisis de “impactos residuales” que consiste en la determinación de aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente al proyecto.

Tendrán posibilidades de persistir aquellos impactos que: I) Carecen de medidas correctivas, II) Que se mitiguen solo de manera parcial y III) Aquellos impactos que ni alcancen el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

Todos los impactos analizados y evaluados en el capítulo V, se pueden mitigar en base a las medidas propuestas, dado que no se generarán impactos adversos significativos por el desarrollo del proyecto.

VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.

- 1. Calidad del aire:** La importancia de un impacto residual sobre la calidad del aire ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son fuentes móviles, no habrá fuentes fijas de emisiones continuas, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria no se encuentra por encima de los niveles preexistentes por lo tanto no se producían impactos no significativos

Impacto	Descripción	Resultados
	existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de emisiones en los escapes, los resultados obtenidos deberán ser presentados en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA. En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o en su caso ser remplazada.
Nulo	Significa que no excederán los niveles preexistentes en el área.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental, ya que las emisiones no excederán los niveles preexistentes, y una vez terminado el proyecto ya no habrá emisiones por el uso de maquinaria.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de la emisión de contaminantes atmosféricos a raíz de la ejecución del proyecto: se determina que no se tendrán impactos residuales sobre este factor ambiental.

- 2. Ruido:** La importancia de un impacto residual sobre el confort sonoro ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son de uso pesado, y considerando que solo estará trabajando una excavadora, un Payloader y cuatro camiones, no se producirán impactos significativos
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes,	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada no tendrá niveles por arriba de los preexistentes. En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en

Impacto	Descripción	Resultados
	pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	<p>campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de ruidos perimetrales, los resultados obtenidos deberán ser presentados en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA.</p> <p>En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o en su caso ser reemplazada.</p>
Nulo	Significa que no excederán los niveles preexistentes en el área.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental, ya que los niveles de ruido no excederán los niveles preexistentes, y una vez terminado el proyecto ya no habrá emisiones de ruido por el uso de maquinaria.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de emisiones de ruido a raíz de la ejecución del proyecto serán: se determina que no se tendrán impactos residuales sobre este factor ambiental.

3. Agua superficial: La importancia de un impacto residual sobre las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua, hasta que la calidad de la misma deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente en el río, la cual es efímera solo conduce agua en época de lluvias, y los trabajos se realizarán en época de estiaje, este tipo de impacto no aplica.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente en el río, la cual es efímera solo conduce agua en época de lluvias, y los trabajos se realizarán en época de estiaje, este tipo de impacto no aplica.

Impacto	Descripción	Resultados
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la calidad del agua superficial	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto, así como el tipo de corriente existente en el cuerpo de agua donde se desarrollará el proyecto y que solo se trabajará en época de estiaje, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

4.- Suelos: La importancia de un impacto residual sobre el suelo ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la forma superficial del suelo, o por la pérdida de la capas superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la de alterar la forma superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado y que la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes para no generar impactos, por lo tanto, este impacto si aplica.
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la forma del suelo.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del suelo, el tráfico de la maquinaria se realizará únicamente por los caminos existentes, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

5.- Paisaje La importancia de un impacto residual sobre el paisaje ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en el paisaje, debido a las actividades antropogénicas principalmente a la tala de árboles.	De acuerdo a lo evaluado la calidad paisajística no se verá afectada con la realización de este proyecto, ya que el área se encuentra impacta; no se producirá impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando en el área del proyecto no se realiza la remoción de ningún árbol, así también si el	De acuerdo a lo evaluado el paisaje se encuentra impactado, además el proyecto se llevara a cabo

	área se encuentra impactada por la acción antropogénica.	únicamente por el cauce del río, por lo tanto este impacto si aplica para este proyecto.
--	----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del paisaje, este se encuentra impactado por la acción antropogénica, por lo tanto, al término del proyecto se generará un impacto benéfico ya que se mejorará significativamente el paisaje con la reforestación.

6.- Flora: La importancia de un impacto residual sobre la flora ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y si alguna de las especies a remover se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	De acuerdo al levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se determinó que no hay ninguna especie que se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2001; este impacto no aplica.
No significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y no se encuentran especies en la norma NOM-059-SEMARNAT-2001.	De acuerdo al levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se determinó que no hay ninguna especie que se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2001; este impacto no aplica.
Nulo	Si las especies a retirar del área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	De acuerdo al levantamiento de flora que se realizó la vegetación a retirares poca, es de tipo arbustiva y ninguna especie se encuentra en la norma.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente no habrá impacto residual, ya que se hará una reforestación en ambas márgenes del río, y el impacto es totalmente mitigable.

7.-Fauna: La importancia de un impacto residual sobre la fauna ha sido evaluada según el siguiente criterio

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y si	De acuerdo a los registros que se tomaron al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se

Impacto	Descripción	Resultados
	alguna se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	observaron animales tales como aves, y pequeños reptiles, para el caso de mamíferos solo se observaron huellas y excretas y no se encontraron animales en la norma, este impacto no aplica.
No significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001	En este proyecto solo se encontraron aves y pequeños reptiles, así también se encontraron algunas especies de mamíferos que se adaptan a los lugares impactados tal es el caso de la Ardilla y la Liebre; además con la reforestación que se hará se propiciarán las condiciones adecuadas para que los animales se desarrollen en el área.
Nulo	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Son pocas las especies que se encuentran en el área del proyecto y no se encuentran enlistadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2001.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente se tiene que el impacto será totalmente mitigable ya que con la reforestación que se hará se propiciarán las condiciones idóneas para el desarrollo de la fauna.

Los impactos analizados anteriormente son totalmente mitigables con las medidas propuestas y no persistirán en el ambiente una vez terminado el proyecto. **Por lo tanto, no se consideran residuales.**

**VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO,
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Tomando en cuenta el escenario actual, descrito en el capítulo IV, que ocupara el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario a futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas de preparación y operación del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

ESCENARIO SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

En el escenario sin proyecto, la calidad del sistema ambiental, considerando la perturbación de cada componente y variable, revelan que la calidad del suelo, flora, fauna y paisaje continuaran siendo afectados en este escenario a futuro, principalmente por las actividades antropogénicas que se realizan en la zona, como lo es la explotación de los materiales pétreos no regulados, así como la deforestación de las riberas por el desarrollo de la agricultura y la ganadería, generando perdida del hábitat para un gran número de especies de fauna, esto lleva por consiguiente a la modificación del paisaje natural propio de las riberas, de igual forma se irán presentando inundaciones en las áreas aledañas del río cada vez más recurrentes debido al azolvamiento de este. En el caso del componente socioeconómico seguirá inestable al no aprovecharse los recursos naturales controladamente, bajo un esquema de beneficio común.

ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO:

Para el escenario con el proyecto, la calidad del sistema ambiental, considerando la perturbación de cada componente y variable analizado, indica que los componentes mayor afectados son la flora y fauna presentes en el área de proyecto, esto es debido al retiro de vegetación que se realizara en la parte central del polígono de extracción en el cauce del rio, mientras que en el componente de funcionamiento hidráulico del río y el socioeconómico los impactos que se tendrán son benéficos, debido a que se ampliara el área hidráulica teniendo mayor capacidad de conducción sobre todo en las avenidas máximas, de igual forma la población aledaña al rio se beneficiara ya que se disminuirá el riesgo de inundaciones.

ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN:

Cuando el proyecto se encuentre operando y se estén aplicando las medidas que se han propuesto en el presente estudio para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, se puede establecer el siguiente escenario.

Se debe tomar en cuenta que los impactos que se generarán con el desarrollo del proyecto, modifican el paisaje y las actividades sin control que se venían realizando en la zona, ya que se interrumpe la extracción de materiales pétreos incontroladamente y de igual forma la

deforestación de las riberas y la erosión de los terrenos aledaños al río, así como las inundaciones.

Componente ambiental aire:

Las emisiones a la atmosfera por la operación de la maquinaria estarán controladas y minimizadas debido a las medidas de mitigación aplicadas, las cuales son el mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo. Otra de las medidas que se adoptarán es la reforestación del área esta se hará paulatinamente y con especies propias del ecosistema ripario lo que garantiza la mejora en la calidad del aire ya que una de las funciones principales de la vegetación es la de filtrar el aire.

Componente ambiental agua:

Se realizará la limpieza del área en la etapa de preparación del sitio lo que eliminará la filtración de lixiviados al suelo producto de la descomposición de la basura, estos son los contaminantes más comunes de los acuíferos en las zonas de la ribera ya que los pobladores aledaños acostumbran tirar basura en la zona.

La maquinaria usada para la extracción de los materiales pétreos estará en mantenimiento periódico, este mantenimiento se le dará fuera del área de trabajo para evitar derrame de residuos peligrosos que puedan contaminar las corrientes de agua, los residuos producto del mantenimiento de la maquinaria serán recopilados y llevados al almacén temporal de residuos peligrosos que está en la criba.

La recarga de los acuíferos seguirá estable ya que se tiene el programa de reforestación, lo que ayuda al drenaje vertical del agua hacia el subsuelo, de igual forma la reforestación de los taludes funcionará como barrera para evitar infiltraciones del agua de los acuíferos adyacentes hacia el canal base del río.

Se tendrá instalados contenedores de basura para usos de los trabajadores, de igual forma se tendrán instaladas letrinas móviles ecológicas.

Con la aplicación de cada una de las medidas se garantiza la estabilidad de este componente ambiental, así como el sistema ambiental general.

Componente ambiental suelo:

Con la reforestación de la zona de la ribera se mejorará la calidad del suelo, evitando erosiones con acción de viento, del agua y tránsito de vehículos. Otra de las actividades en la etapa de operación es el mantenimiento periódico de la maquinaria lo cual evita derrame de contaminantes al suelo.

El suelo como componente ambiental con el desarrollo del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación, no tendrá impactos residuales, tendrá un buen estado de conservación.

Componente ambiental flora:

La flora es una de las más impactadas con el desarrollo del proyecto, sin embargo aplicando las medidas de mitigación que es la formación de terrazas y su reforestación, lo cual están definidas dentro del proyecto como la zona que cumplirá la función de ribera (área de transición del ecosistema acuático al terrestre), estos ecosistemas por el tipo de vegetación que por lo general cuentan con un gran número de los álamos y sauces, las cuales son especies de rápido crecimiento y de fácil propagación por lo tanto se recuperan rápida y fácilmente.

Componente ambiental fauna:

La fauna con el desarrollo del proyecto también será una de las más afectadas al modificar su hábitat de manera temporal, una de las medidas de mitigación más efectivas aplicadas hasta el momento por la comunidad ambiental es el rescate y reubicación de fauna, la cual es una de las actividades propuestas para minimizar su impacto, cabe hacer mención que una vez reforestadas las terrazas se recuperará del hábitat de estas especies las cuales por proceso natural serán repobladas.

Componente socioeconómico:

Con la ejecución del proyecto se generarán empleos locales, se tendrá una oferta al mercado de material pétreo de buena calidad para la construcción, así como para la rehabilitación de carreteras y caminos (vías generales de comunicación).

Uno de los grandes retos actuales es el generar el desarrollo local y regional sin afectar a los ecosistemas presentes, haciendo uso de los recursos naturales bajo un esquema de conservación, trabajando con programas bien planeados y sobre todo aplicando todas y cada una de las medidas de mitigación propuestas en los estudios de impacto ambiental, así como las condicionadas por las autoridades correspondientes en materia ambiental.

ESCENARIO AL FINALIZAR EL PROYECTO:

Al finalizar el proyecto se tendrá una mejora significativa del funcionamiento hidráulico del río, con un canal de conducción bien definido.

Con las instalaciones de letreros para conservar las áreas, y con la ayuda del ayuntamiento se puede lograr mantener estos ecosistemas riparios en buenas condiciones.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

OBJETIVOS: El objetivo básico del programa es mantener el equilibrio del ecosistema, identificando los sistemas ambientales afectados, mediante una lista de indicadores de impactos, y proponer inmediatamente medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas con antelación., de igual forma se dará seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN: La información se recabará cada mes mediante una lista de control de indicadores ambientales en un formato elaborado previamente, con los cuales se generará una base de datos manejando un sistema de información.

INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN: Con la información recabada cada mes se evaluará el sistema ambiental en su conjunto, los resultados de los sistemas ambientales serán comparados con información recabada del área en años anteriores para su interpretación.

RETROALIMENTACIÓN DE RESULTADOS: Con la identificación de los niveles de impacto en el desarrollo del proyecto, se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas y de ser necesario se perfeccionará el programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia abarcará todas las etapas del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

- Etapa I Preparación del sitio.
- Etapa II Explotación de banco.
- Etapa III Abandono del sitio.

VII.3. CONCLUSIONES.

SE GENERARÁN 34 IMPACTOS, DE LOS CUALES 19 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 10 BENÉFICO SIGNIFICATIVO Y 5 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

El Proyecto de Explotación del Banco de Materiales Pétreos, asciende a una inversión inicial de \$ 2,500.000 (Dos millones quinientos mil pesos M.N.), estará ubicado sobre el cauce del Río Piaxtla, cercano al poblado de El Cajón de Piaxtla. Con un periodo de duración de 5 años tomando en cuenta las condiciones ambientales, así también es económica y ambientalmente viable ya que contribuirá al mejoramiento económico del área.

INDICADOR DE IMPACTOS RELEVANTES POR COMPONENTE AMBIENTAL Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO.	La ampliación del cauce del río Piaxtla, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.	Se realizará una ampliación y reencauzamiento del río con una sección uniforme permitiendo tener mayor capacidad de conducción.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
FAUNA	Se desplazara del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles.	Se hará un programa de rescate y reubicación de fauna.
AIRE	Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m ⁻¹) de coeficiente de absorción de luz.	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, solo estará operando la necesaria.
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Se beneficiarán los habitantes de las comunidades cercanas y del municipio de San Ignacio.	

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

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

De acuerdo al artículo número 19 del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio se entrega en forma magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que es presentado en formato Word.

Se hace entrega de un resumen de la manifestación de impacto ambiental que no excede de 20 cuartillas en dos ejemplares, asimismo está grabado en memoria magnética en formato Word.

La información entregada está completa y en idioma español.

VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS.

No. De plano y clave	Nombre del plano
PL-01	Plano General del Proyecto
PL-02	Plano Rutas de Circulación
PL-03	Plano de Reforestación
PL-04	Plano del Área de Influencia

VIII.2. FOTOGRAFÍAS.



Foto 1.- Flujo del agua del Río Piaxtla



Foto 2.- Presencia de herbáceas como Cardo Santo en el área del proyecto.



Foto 3. Área del proyecto con presencia vegetación.



Foto 4. Panorámica en la parte sur del proyecto.



Foto 5. Área del proyecto con abundancia de material pétreo.



Foto 6. Panorámica del Río Piactla donde se aprecia las condiciones del cauce.



Foto 7. Huellas de mapache en área del proyecto.



Foto 7. Material existente en la zona del proyecto.

VIII.3. VIDEOS. No se anexa video Grabación

VIII.4. OTROS ANEXOS.

Copia del acta constitutiva de la empresa

RFC de la empresa

Copia de la credencia de elector del representante legal (promovente)

Copia de la credencia de elector del responsable técnico

Copia de la cedula profesional del responsable técnico

Escrito bajo protesta de decir verdad

Dictamen técnico emitido por CONAGUA de la factibilidad del proyecto

Formato de pago.

VIII.5. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Aprovechamiento forestal: La extracción realizada en los términos de esta Ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables.

Áreas de Protección Forestal: Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la Zona Federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de esta Ley.

Áreas Forestales Permanentes: Tierras de uso común que la asamblea ejidal o comunal dedica exclusivamente a la actividad forestal sustentable.

Aguas nacionales: Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto de artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento;

Aguas continentales: Las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

Cuenca hidrológica: El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico.

CONAGUA: La Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Centro de almacenamiento: Lugar donde se depositan temporalmente materias primas su conservación y posterior traslado.

Criba: Maquinaria que consiste en una criba vibratoria de tres niveles, para el proceso de cribado de arena y grava.

Desarrollo integral sustentable: El manejo de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

Descarga: La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales aun cuerpo receptor.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Especie endémica: Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Explotación de banco: Aprovechamiento de los recursos naturales (arena, grava y piedra) existentes en un determinado lugar.

Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Humedales: Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga natural de acuíferos.

Humus: Material de coloración oscura, que resultaba de la descomposición de los tejidos vegetales y animales que se encontraban en contacto con el suelo, al mismo que le atribuyen gran importancia desde el punto de vista de la fertilidad.

Normas: Las normas oficiales mexicanas expedidas por "La Comisión" en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113;

Manejo: Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

Materiales pétreos: Materiales usados en la construcción, arena, grava y piedra.

Meandros: Curva pronunciada que forma un río en su curso.

Población: El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

Persona física o moral: Los individuos, los ejidos, las comunidades, las asociaciones, las sociedades y las demás instituciones a las que la ley reconozca personalidad jurídica, con las modalidades y limitaciones que establezca la misma.

Prismático: Formación de secciones idénticas.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias

Se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "La Comisión", de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento de esta Ley. En los ríos, estas fajas

se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

Reintroducción: La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiese determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.

Revegetación: El establecimiento y desarrollo de vegetación en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial

SEMARNAT: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Servicios ambientales: Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

Uso agrícola: La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

Uso doméstico: Para efectos del artículo 3° fracción XI de la "Ley", la utilización de agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

Uso en servicios: La utilización de agua nacional para servicios distintos de los señalados en las fracciones XVI a XXV, de este artículo.

Uso para conservación ecológica: El caudal mínimo en una corriente o el volumen mínimo en cuerpos receptores o embalses, que deben conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.

Uso pecuario: La utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial.

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Bibliografía.

- Beraud, J. L. (2001), Condiciones de Vida y Medio Ambiente en las Principales Ciudades Sinaloenses. Edit. UAS Culiacán.
- Canter Larry W. (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Edit. Mc Graw Hill. USA.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos, D.F., México.
- González del Tánago M. y García de Jalón D. (2001). Restauración de Ríos y Riberas, Edit. Madrid, España.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (1991), Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa, Sinaloa, México.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2011), Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016,
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1989. Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología. INEGI. 32 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1990. Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo. INEGI. 49 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010. Censo General de Población y Vivienda. Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (1999). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de San Ignacio (2010). Cuaderno Estadístico Municipal, Sinaloa. México.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad (CONABIO).
- Leff E. (Coord.), 1990. Medio ambiente y Desarrollo en México. Vol. I. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. 356 p.

- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1992. Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México. 6ta. edición. Editorial Porrúa. 539 p.
- Poder Ejecutivo Federal (2001), Plan Nacional de Desarrollo 2011-2016 D.F., México.
- SEMARNAT (1996), Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y leyes complementarias, D.F., México.
- SEMARNAT (2000), Ley General de Vida Silvestre, D.F., México.
- Ven Te Chow (1955), Hidráulica de Canales Abiertos. Edit. Mc Graw Hill. Pág. 21.
- SEDESOL. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2017.
- Actualización de la Disponibilidad media anual de agua en el acuífero Río Piaxtla (2507), Estado de Sinaloa. DOF 20/abril/2015.