

CONTENIDO

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>5</b>
I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO DE LOCALIZACIÓN PL-05).....	5
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	5
I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	5
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	9
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	9
I.2. PROMOVENTE.....	10
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	10
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	10
I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.....	10
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:.....	10
I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	10
I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	10
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>12</b>
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	12
II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO.....	12
II.1.2.- SELECCIÓN DEL SITIO.....	12
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	13
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA:.....	13
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO:.....	15
II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.....	15
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	17
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	17
II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	19
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.....	24
II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO.....	25
II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.....	27
II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	27
II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO:.....	28
II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS:.....	28
II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	28
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	30
II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.....	35

**III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO. .... 37**

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES. .... 37

III.2. NORMAS APLICABLES ..... 42

III.3. REGIONES PRIORITARIAS ..... 44

III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO ..... 46

**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. .... 49**

IV.1 DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN. .... 49

IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA. .... 49

IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL ..... 58

IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS ..... 58

IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS ..... 61

IV.3.3. PAISAJE ..... 67

IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO ..... 68

IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL ..... 75

**V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. .... 78**

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. .... 79

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO. .... 79

V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO. .... 80

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN. .... 81

V.1.3.1. CRITERIOS ..... 81

V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA. .... 82

V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD. .... 83

**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. .... 120**

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. .... 120

**VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**  
..... 136

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO. .... 136

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. .... 139

VII.3. CONCLUSIONES. .... 140

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS  
TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES  
ANTERIORES..... 141**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS  
TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES  
ANTERIORES. .... 142**

VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS. .... 147

VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS..... 148

VIII.1.3. VIDEOS. No se anexa video Grabación..... 153

VIII.2. OTROS ANEXOS. .... 153

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS..... 154

**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 DE LOCALIZACIÓN PL-05)

#### I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

“Proyecto de Extracción de Materiales Pétreos en el Arroyo El Palmar; Banco Boca de Arroyo”

#### I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

##### Ubicación del Estado de Sinaloa



Imagen No. 1.- Ubicación del Estado de Sinaloa

#### Municipio de Mocorito:

El municipio de Mocorito tiene su ubicación en la región noroeste del estado, entre los meridianos 107° 31' 25" y 108° 02' 55" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, y los paralelos 24° 58' 42" y 25° 51' 10" de latitud norte. A una altura sobre el nivel del mar que varía entre 50 y 975 metros en las partes más altas.

Por su superficie, Mocorito ocupa el décimo segundo lugar, ya que cuenta con una extensión territorial de 2 mil 566 kilómetros cuadrados de superficie, representando el 4.4% del total

de la entidad y el 0.13% del país. Limita al norte con el municipio de Sinaloa, al sur con Navolato, al sureste con Culiacán, al este con Badiraguato y al oeste con Salvador Alvarado y Angostura. Está compuesto por más de 507 comunidades, de las cuales las más importantes son: la Cabecera Municipal, Cerro Agudo, Valle de Leyva Solano, San Benito, Rosa Morada, Pericos y Melchor Ocampo.



Imagen No. 2.- Ubicación del municipio en el estado de Sinaloa

El proyecto se localiza sobre el cauce del Arroyo El Palmar, a 320.00 metros al sureste del poblado Boca de Arroyo y a 4.5 km al suroeste de la ciudad mocorito, municipio de Mocorito, Sinaloa.

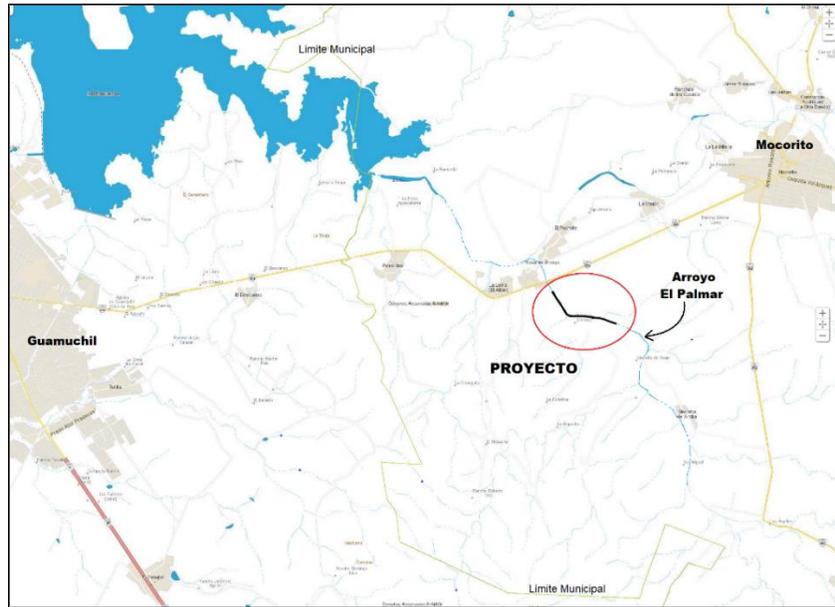


Imagen No. 3.- Macrolocalización del Proyecto

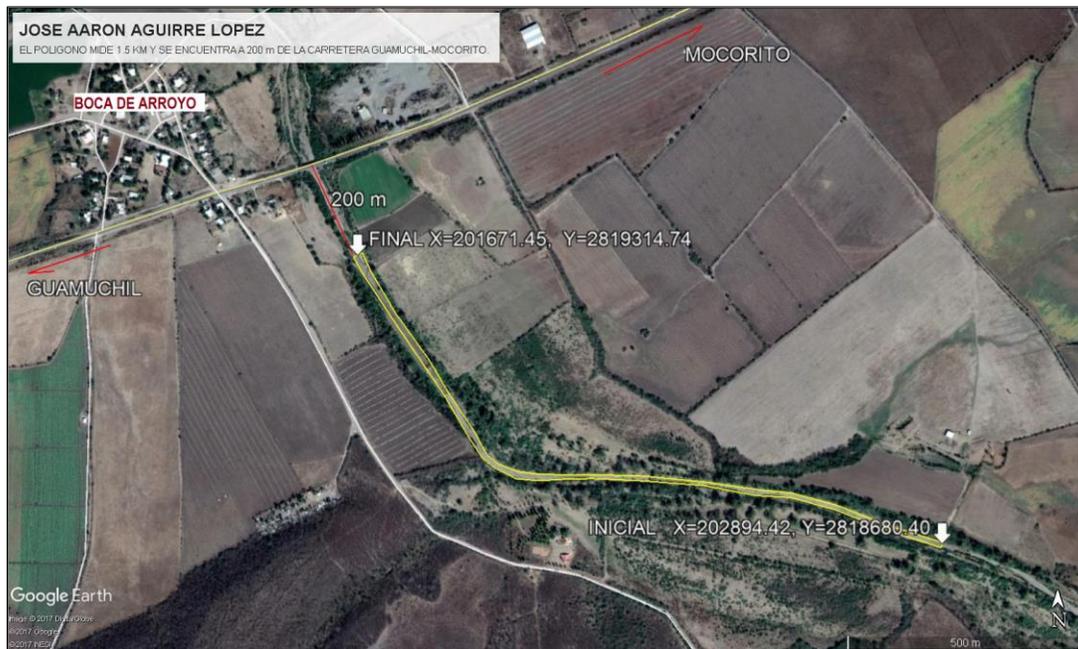


Imagen No. 4.- Localización del Proyecto

Coordenadas geográficas en los límites de la poligonal del proyecto.

<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS</b>		
<b>Punto</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
Inicio	25° 27' 19.76" N	107° 57' 15.98" W
Fin	25° 27' 39.57" N	107° 58' 00.18" W

Tabla 1. Coordenadas geográficas extremas del proyecto

Cuadro de construcción del polígono general.

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
ESTE	PV				X	Y
				1	202,895.04	2,818,684.44
1	2	10.46	71°00'01.77" NW	2	202,885.15	2,818,687.84
2	3	109.79	71°15'52.94" NW	3	202,781.18	2,818,723.11
3	4	118.21	67°23'54.08" NW	4	202,672.05	2,818,768.54
4	5	97.59	73°43'40.44" NW	5	202,578.37	2,818,795.88
5	6	73.45	83°07'57.01" NW	6	202,505.45	2,818,804.66
6	7	107.26	80°39'28.68" NW	7	202,399.61	2,818,822.07
7	8	133.63	82°58'22.93" NW	8	202,266.99	2,818,838.42
8	9	106.48	87°29'11.83" NW	9	202,160.62	2,818,843.09
9	10	49.91	89°39'47.32" NW	10	202,110.71	2,818,843.38
10	11	66.23	87°12'47.96" NW	11	202,044.56	2,818,846.60
11	12	44.77	81°17'28.40" NW	12	202,000.31	2,818,853.38
12	13	43.42	68°07'25.63" NW	13	201,960.02	2,818,869.56
13	14	31.84	50°04'38.41" NW	14	201,935.60	2,818,889.99
14	15	52.03	26°39'39.94" NW	15	201,912.26	2,818,936.49
15	16	103.99	32°32'39.25" NW	16	201,856.31	2,819,024.15
16	17	78.67	29°12'13.21" NW	17	201,817.93	2,819,092.82
17	18	119.96	34°48'46.56" NW	18	201,749.44	2,819,191.31
18	19	104.08	29°27'39.26" NW	19	201,698.26	2,819,281.93
19	20	42.94	23°38'26.64" NW	20	201,681.04	2,819,321.26
20	21	20.76	63°45'20.58" SW	21	201,662.42	2,819,312.08
21	22	38.95	27°59'38.88" SE	22	201,680.70	2,819,277.69
22	23	109.78	32°15'00.18" SE	23	201,739.28	2,819,184.84
23	24	117.66	33°09'38.30" SE	24	201,803.64	2,819,086.35
24	25	82.04	33°03'57.94" SE	25	201,848.40	2,819,017.59
25	26	101.15	29°08'48.74" SE	26	201,897.66	2,818,929.25
26	27	54.82	31°49'39.04" SE	27	201,926.57	2,818,882.68
27	28	31.63	50°42'01.20" SE	28	201,951.05	2,818,862.64
28	29	50.92	61°43'59.28" SE	29	201,995.90	2,818,838.53
29	30	47.56	83°08'45.87" SE	30	202,043.12	2,818,832.85
30	31	69.27	88°01'24.16" NE	31	202,112.35	2,818,835.24
31	32	48.30	89°33'44.43" SE	32	202,160.64	2,818,834.87
32	33	104.02	86°26'09.28" SE	33	202,264.47	2,818,828.41
33	34	130.89	84°12'05.33" SE	34	202,394.68	2,818,815.18
34	35	108.42	78°00'02.78" SE	35	202,500.73	2,818,792.64
35	36	75.60	85°28'26.76" SE	36	202,576.10	2,818,786.68

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
ESTE	PV				X	Y
36	37	96.16	73°29'23.97" SE	37	202,668.29	2,818,759.35
37	38	117.28	67°57'14.27" SE	38	202,776.99	2,818,715.33
38	39	111.85	69°58'42.97" SE	39	202,882.08	2,818,677.04
39	40	9.89	71°27'24.69" SE	40	202,891.45	2,818,673.89
40	1	11.14	18°46'33.47" NE	1	202,895.04	2,818,684.44
<b>SUP = 17,178.41 M<sup>2</sup></b>						

Tabla 2. Coordenadas del polígono del proyecto

**Fotografía satelital del polígono general de trabajo sobre el arroyo El Palmar.**



Imagen No. 5.- Imagen satelital donde se aprecia la poligonal del proyecto.

**I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO**

El proyecto de extracción de materiales pétreos se plantea en 3 etapas, un año para cada etapa con duración total de 3 años.

**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.

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

### **II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.**

#### **II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO.**

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción del material pétreos que se ha venido depositando en el lecho del cauce del Arroyo El Palmar; la extracción de este material se realizará orientado por un proyecto que elimina obstáculos producto del azolvamiento y depósitos que actualmente generan cambios significativos en la dirección de flujo del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo 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 del cauce del Arroyo El Palmar, reduciendo 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 inducirán al 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, 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 arroyo, se realizará a cielo abierto, de la siguiente forma:

Se inicia con la colocación de la maquinaria aguas abajo del arroyo, llevando cortes uniformes del material, conforme a la secuencia de las etapas 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 y arroyos del estado de Sinaloa y la cercanía de las instalaciones de la criba que se tienen en el poblado La Misión a 2.4 km al noreste del sitio del proyecto.

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

El proyecto se localiza sobre el cauce del Arroyo El Palmar, a 320.00 metros al sureste del poblado Boca de Arroyo y a 4.5 km al suroeste de la ciudad Mocorito, Municipio de Mocorito, Sinaloa.

AREA A EXPLOTAR	17,178.41 M. <sup>2</sup>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	13,372.64 M. <sup>3</sup>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	1.18 M. <sup>3</sup>
<b>VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION</b>	<b>13,371.46 M.<sup>3</sup></b>

UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	
No. de plano y clave	Nombre del plano
PL-01	Plano General del Proyecto con Banco de Nivel
PL-02	Plano del Programa Anual de Extracción
PL-03	Plano General de Seccionamiento
PL-04	Plano General con Criba Clasificadora
PL-05	Plano General
PL-06	Plano Rutas de Circulación
PL-07	Plano Área de influencia

Tabla 3.- Planos anexos al estudio.

### II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA:

- a) Importe total del capital total requerido: 1,150.000

INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO	
Inversiones primer año.	Inversión
<b>A) INVERSIÓN FIJA</b>	<b>1,150,000</b>
maquinaria y equipo	1,050,000
Permisos, trámites, estudios de impacto ambiental.	100,000

- b) Gastos de operación y mantenimiento en un tiempo de 3 años

Egresos por mano de obra				
PUESTO	No.	Quincena	MES	Anual
OPERADOR DE EXCAVADORA	1	4,000	8,000	96,000
OPERADOR CAMION	2	7,000	14,000	168,000
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>11,000</b>	<b>22,000</b>	<b>264,000</b>

<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>		
<b>Erogaciones de gestión y manejo</b>	<b>Costo (\$) MES</b>	<b>Costo (\$) ANUAL</b>
COMBUSTIBLE	15,000	180,000
LLANTAS	3,000	36,000
PARTES DE EQUIPOS	3,000	36,000
TÉCNICO MECÁNICO	3,000	36,000
<b>Total</b>	<b>24,000</b>	<b>288,000</b>
<b>TOTAL GENERAL ANUAL</b>		<b>552,000</b>

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación:

<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P.U.</b>	<b>Importe</b>
<b>Fase uno</b>				
Limpieza del área recolección de basura	Lote	1	4,000	4,000.00
Captura y reubicación de fauna	Lote	1	8,900	8,900.00
Elaboración y colocación de letreros	Pza	5	400	2,000.00
Construcción de charolas	Pza	2	400	8,000.00
Riego con camión pipa tipo cisterna.	Día	312	80	24,960.00
Afine de caminos con motoconformadora	Día	6	80	480.00
Elaboración y colocación de letreros, nombre del banco	Pza	2	3,000.00	6,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>54,340.00</b>

<b>COSTO TOTAL ANUAL POR CONCEPTO</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>AÑOS</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	18,113	18,113	18,113
COSTO ANUAL POR MANO DE OBRA	264,000	264,000	264,000
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	552,000	552,000	552,000
<b>COSTOS ANUALES TOTALES</b>	<b>834,113</b>	<b>834,113</b>	<b>834,113</b>

<b>CONCEPTO</b>	<b>AÑOS</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>COSTOS ANUALES TOTALES</b>	<b>834,113</b>	834,113	834,113
<b>INGRESOS TOTALES</b>	1,285,000	1,310,000	1,350,000
<b>UTILIDAD BRUTA ANUAL</b>	<b>450,887</b>	<b>475,887</b>	<b>515,887</b>

### II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO:

<b>DIMENSIONES DEL PROYECTO</b>		
<b>SUPERFICIE</b>	<b>M2</b>	<b>%</b>
Polígono general de extracción	17,178.41	100
Área total con vegetación	0.00	0
Área total sin vegetación	17,178.41	100

Tabla 3. Porcentajes de áreas con vegetación.

Existen caminos que se usará como acceso a la zona de extracción para operar la maquinaria, esto permite trabajar sin tener que deforestar áreas de la ribera fuera del polígono de extracción.

**Polígono de extracción y conformación de cubeta:** Es el polígono donde se trabajara para realizar el proyecto que consiste en la conformación de la cubeta (canal base) y la estabilización de taludes

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

- Uso del suelo: Las colindancias al proyecto son terrenos de uso agrícola (temporal) y de agostadero, ya que el terreno está ubicado en el cauce natural del arroyo.
- Uso de los cuerpos de agua: No existe propiamente un cuerpo de agua, solo tenemos el lecho del canal de estiaje del cauce del arroyo El Palmar, donde en primera instancia tiene un uso ambiental, ya que en el transitan las avenidas del arroyo y en segunda, la extracción de materiales pétreos amparada en concesión otorgada por CONAGUA.

No se requiere cambio de uso de suelo, ya que se trabajará sobre el cauce natural del arroyo donde no existe vegetación dentro del terreno a explotar.

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 arbórea y arbustiva, solo algunas herbáceas que se dan año con año.

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 apegado a dichos criterios es la **carta de factibilidad** que ellos expiden, para lo cual con antelación se ingresan los proyectos a CONAGUA para su revisión y aprobación técnica.

Se anexa carta de factibilidad No. BOO.808.08.1.-0688 otorgada por la CONAGUA.

“2017, Año del Centenario de la Promulgación Política de los Estados Unidos Mexicanos”

**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

**COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA**  
**ORGANISMO DE CUENCA PACÍFICO NORTE**  
**DIRECCIÓN TÉCNICA**  
**OFICIO NO. BOO.808.08.1.-0688**

Culiacán, Sinaloa, 13 de Diciembre de 2017.

**Promovente de Extracción de Materiales**  
PRESENTE

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 Arroyo El Palmar, ubicado a 320 metros al sureste del poblado Boca de Arroyo, municipio de Mocorito, 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: [REDACTED]
- Ubicación: En el cauce del Arroyo El Palmar, municipio de Mocorito, Sin. Vol. Amparado: 13,372.64 m3.
- Coordenadas UTM:  
Polígono : X = 202,893.242; Y = 2'818,679.166 (Inicio Eje longitudinal)  
X = 201,671.384; Y = 2'819,316.506 (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 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.

C.c.e.p. Mtro. José Antonio Quintero Contreras.- Director General del OCFN. Presente.  
Ing. José Román López.- Director de Administración del Agua.- Presente  
Archivo.

Federalismo, S/N. Col. Recursos Hidráulicos, CP. 80105. Culiacán Rosales, Culiacán, Sinaloa,  
Tel. (667) 8464300 [www.gob.mx/conagua](http://www.gob.mx/conagua)

**“Cuidemos y valoremos el agua que mueve a México”**

## II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE 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 mediante una excavadora.



Imagen No. 6.- Imagen satelital donde se aprecia la poligonal del proyecto.

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El Arroyo El Palmar forma parte de un proyecto de mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos y arroyos que está realizando la CONAGUA conjuntamente con los extractores de materiales pétreos y las empresas constructoras, este proyecto forma parte del proyecto integral.

En la siguiente tabla, se muestra el nombre del usuario, las características de longitud del tramo particular, área del polígono de trabajo y volumen a extraer.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO						
Nombre de usuario	Tramo	Longitud (m)	Área de trabajo (m <sup>2</sup> )	Volumen de corte (m <sup>3</sup> )	Volumen de volteo (m <sup>3</sup> )	Volumen de extracción (m <sup>3</sup> )
JOSÉ AARÓN AGUIRRE LÓPEZ	0+000 a 1+500	1,500.0	17,178.41	13,372.64	1.18	13,371.46

Imagen No. 7. Características Particulares del Proyecto

**Largo total del tramo de trabajo:** 1500 m en los cuales, se trabajará en todas las secciones. En todas las secciones se tendrán cortes.

**Pendiente:** De acuerdo al levantamiento con niveles que se hizo y al proyecto, los niveles del fondo de cubeta en el inicio será de 68.64 msnm y al final del tramo de 66.97 msnm, siendo el desnivel en los extremos del proyecto de 1.67 m que en una distancia de 1500 m que es la longitud del proyecto, resulta una pendiente de -0.111 %.

**Número total de secciones:** Contando las secciones de inicio y término se tienen 61 secciones a cada 25 metros en todo el tramo del proyecto.

**Material del cual están conformadas los taludes:** Los taludes estarán conformadas del mismo material, al ir realizando los cortes estos se irán formando, se estará trabajando bajo el proyecto validado y presentado en los planos adjuntos a la MIA-P, en los cuales se podrá consultar sección por sección como se trabajará para darle la forma de trapecio invertido con taludes de 45<sup>a</sup>, en los lugares donde no exista material para corte para la formación de taludes, se rellenará con el material de corte de áreas atrás y se compactará para formar los taludes, ósea, que los taludes no son más que las pendientes que se les dará al cauce del arroyo con su mismo material, ya sea de corte o relleno (en este caso es solo material de corte).

**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 en color magenta 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.

**Profundidad de cubeta:** La profundidad de cubeta es de 1.0 m tomando como referencia el nivel de aguas en épocas de estiaje, como se determinó en este 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, de ser necesario, 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 el 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 actual canal de estiaje del cauce.

Modificar el actual canal de estiaje del cauce (uniforme y profundidad), incrementará, por un lado, la capacidad hidráulica del río dado el aumento del área hidráulica y, por el otro, disminuirá el riesgo de inundaciones y pérdida de terrenos en áreas productivas y centros de población como ha sucedido en épocas de huracanes con gran precipitación que han afectado a la comunidad Boca de Arroyo y vías de comunicación que se encuentra a escasos 200 m del proyecto.



Imagen No. 8.- Estragos en la carretera Guamuchil-Mocorito en el cruce con el Arroyo El Palmar.



Imagen No. 9.- Arrastres ocasionados por las avenidas extraordinarias del huracán Manuel en el Arroyo El Palmar.

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

Programa:

Actividad	Año de Ejecución		
	1	2	3
Preparación del sitio			
Extracción del material			
Fin del proyecto.			

Tabla 4.- Programa de Trabajo

A continuación, se presentan las tablas con el material de corte y de relleno por sección.

### TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN

Tabla de Volumen “Material de Corte”

Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	9.64	0.00	0.00	0+775	3.95	120.32	5701.34
0+025	9.40	238.09	238.09	0+800	2.81	84.53	5785.87
0+050	8.59	224.91	463.01	0+825	5.29	101.27	5887.13
0+075	7.72	203.84	666.84	0+850	8.76	175.69	6062.83
0+100	7.20	186.54	853.38	0+875	12.46	264.92	6327.74
0+125	6.96	177.16	1030.54	0+900	13.74	327.58	6655.33
0+150	7.06	175.26	1205.8	0+925	13.40	337.96	6993.28
0+175	7.26	179.01	1384.81	0+950	9.48	286.03	7279.31
0+200	7.58	185.58	1570.39	0+975	9.03	231.17	7510.49
0+225	8.02	195.02	1765.41	1+000	9.71	233.93	7744.41
0+250	8.18	202.35	1967.77	1+025	11.48	264.95	8009.36
0+275	8.01	202.33	2170.09	1+050	14.75	327.94	8337.3
0+300	7.84	198.07	2368.17	1+075	12.83	344.68	8681.99
0+325	7.67	193.8	2561.97	1+100	10.90	296.63	8978.62
0+350	8.06	196.56	2758.53	1+125	9.24	251.66	9230.28
0+375	8.91	212.22	2970.75	1+150	7.82	213.25	9443.54
0+400	9.62	231.68	3202.43	1+175	7.50	191.61	9635.15
0+425	9.13	234.39	3436.82	1+200	8.89	204.88	9840.03
0+450	7.63	209.45	3646.27	1+225	9.66	231.87	10071.91
0+475	6.37	174.99	3821.26	1+250	10.34	250.58	10322.49
0+500	5.37	146.81	3968.07	1+275	9.93	253.38	10575.86
0+525	4.75	126.45	4094.52	1+300	9.42	241.91	10817.77
0+550	5.35	126.20	4220.72	1+325	8.79	227.65	11045.42
0+575	6.00	141.85	4362.57	1+350	8.06	210.60	11256.01
0+600	6.70	158.70	4521.27	1+375	9.81	223.03	11479.05
0+625	7.44	176.75	4698.02	1+400	12.03	273.04	11752.08
0+650	8.19	195.47	4893.49	1+425	14.04	325.96	12078.04
0+675	7.48	195.94	5089.42	1+450	16.00	375.50	12453.54
0+700	6.85	179.04	5268.46	1+475	18.57	431.24	12884.77
0+725	6.24	163.61	5432.07	1+500	20.46	487.87	<b>13,372.64</b>
0+750	5.67	148.95	5581.02				

A continuación, se presenta la tabla general del volumen del material de relleno requerido para la formación de los taludes

Tabla de Volumen “Material de Relleno a Volteo”							
Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	Est.	Área En Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen Entre Secciones (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )
0+000	0.00	0.00	0.00	0+775	0.00	0.00	0.00
0+025	0.00	0.00	0.00	0+800	0.00	0.00	0.00
0+050	0.00	0.00	0.00	0+825	0.00	0.00	0.00
0+075	0.00	0.00	0.00	0+850	0.00	0.00	0.00
0+100	0.00	0.00	0.00	0+875	0.00	0.00	0.00
0+125	0.00	0.00	0.00	0+900	0.00	0.00	0.00
0+150	0.00	0.00	0.00	0+925	0.00	0.00	0.00
0+175	0.00	0.00	0.00	0+950	0.00	0.00	0.00
0+200	0.00	0.00	0.00	0+975	0.00	0.00	0.00
0+225	0.00	0.00	0.00	1+000	0.00	0.00	0.00
0+250	0.00	0.00	0.00	1+025	0.00	0.00	0.00
0+275	0.00	0.00	0.00	1+050	0.00	0.00	0.00
0+300	0.00	0.00	0.00	1+075	0.00	0.00	0.00
0+325	0.00	0.00	0.00	1+100	0.00	0.00	0.00
0+350	0.00	0.00	0.00	1+125	0.00	0.00	0.00
0+375	0.00	0.00	0.00	1+150	0.00	0.00	0.00
0+400	0.00	0.00	0.00	1+175	0.00	0.00	0.00
0+425	0.00	0.00	0.00	1+200	0.00	0.00	0.00
0+450	0.00	0.00	0.00	1+225	0.05	0.59	0.60
0+475	0.00	0.00	0.00	1+250	0.00	0.58	1.18
0+500	0.00	0.00	0.00	1+275	0.00	0.00	1.18
0+525	0.00	0.00	0.00	1+300	0.00	0.00	1.18
0+550	0.00	0.00	0.00	1+325	0.00	0.00	1.18
0+575	0.00	0.00	0.00	1+350	0.00	0.00	1.18
0+600	0.00	0.00	0.00	1+375	0.00	0.00	1.18
0+625	0.00	0.00	0.00	1+400	0.00	0.00	1.18
0+650	0.00	0.00	0.00	1+425	0.00	0.00	1.18
0+675	0.00	0.00	0.00	1+450	0.00	0.00	1.18
0+700	0.00	0.00	0.00	1+475	0.00	0.00	1.18
0+725	0.00	0.00	0.00	1+500	0.00	0.00	<b>1.18</b>
0+750	0.00	0.00	0.00				

Programa de extracción.

Año	Vol. Total (m <sup>3</sup> )	Ene. (m <sup>3</sup> )	Feb. (m <sup>3</sup> )	Mar. (m <sup>3</sup> )	Abr. (m <sup>3</sup> )	May. (m <sup>3</sup> )	Jun. (m <sup>3</sup> )
1	4,392.84	366.07	366.07	366.07	366.07	366.07	366.07
2	4,457.35	371.45	371.45	371.45	371.45	371.45	371.45
3	4,521.27	376.77	376.77	376.77	376.77	376.77	376.77
<b>Total</b>	<b>13,371.46</b>	<b>1,114.29</b>	<b>1,114.29</b>	<b>1,114.29</b>	<b>1,114.29</b>	<b>1,114.29</b>	<b>1,114.29</b>

Continuación...

Año	Jul. (m <sup>3</sup> )	Ago. (m <sup>3</sup> )	Sept. (m <sup>3</sup> )	Oct. (m <sup>3</sup> )	Nov. (m <sup>3</sup> )	Dic. (m <sup>3</sup> )
1	366.07	366.07	366.07	366.07	366.07	366.07
2	371.45	371.45	371.45	371.45	371.45	371.45
3	376.77	376.77	376.77	376.77	376.77	376.77
<b>Total</b>	<b>1,114.29</b>	<b>1,114.29</b>	<b>1,114.29</b>	<b>1,114.29</b>	<b>1,114.29</b>	<b>1,114.29</b>

Tabla 5.- Programa de extracción.

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

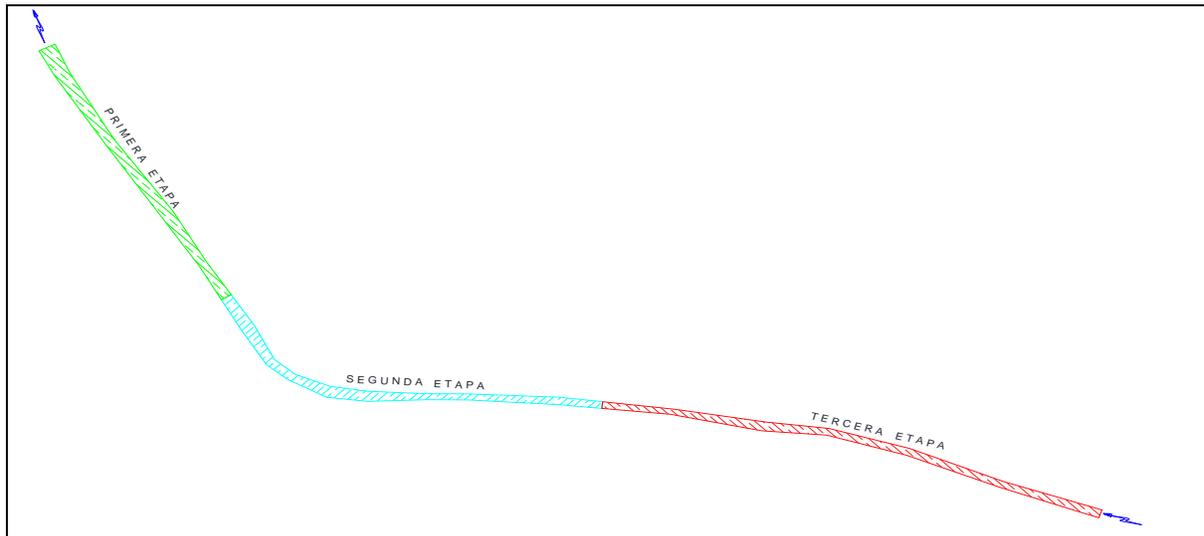


Imagen No. 10.- Esquema General de Trabajo.

Las etapas de trabajo son tramos longitudinales en el polígono general, y cada tramo representa una etapa, cada etapa es 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 temporada de lluvia se arrastra gran cantidad de troncos y basura de los poblados que se encuentran en las áreas aledañas al arroyo.

**RETIRO DE VEGETACION:** Como no existe vegetación arbórea y arbustiva, solo herbáceas porque el cauce del arroyo es utilizado como camino diario del ganado que se traslada de los corrales a los sitios de pastoreo. La actividad que se realizará es el deshierbe y se llevará acabo con el payloader.

En las siguientes fotografías se puede apreciar que la presencia de la vegetación dentro del cauce es casi nula.



Imagen No. 11. Vegetación dentro del proyecto

**APERTURA DE VÍAS DE ACCESO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO:** No requiere de la apertura de nuevos caminos para el acceso al arroyo ya que se cuenta con caminos de terracería y brechas por donde puede ingresar la maquinaria sin problema alguno. Una vez introducida la maquinaria al área del proyecto esta operará y se desplazará sin afectar las comunidades vegetales colindantes (Ver plano de Rutas de Circulación PL-06).



Imagen No. 12. Rutas de acceso al proyecto

### 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 colindando 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.

**Maquinaria requerida para la explotación del banco:**

DESCRIPCIÓN	No. DE UNIDADES	TIEMPO DE OPERACIÓN MENSUAL	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	ACEITE LTS /MES	GRASA KG/MES
EXCAVADORA JOHN DEERE 200 CLc	1	100 HRS	1000 LTS/MES	60.0	3.0
Cargador frontal 624 H, JOHN DEREE	1	100 HRS	1000 LTS/MES	60.0	3.0
Camión de volteo DINA, modelo 1998, capacidad 7 m3. SERIE	1	50 HRS	800 LTS/MES	25.0	1.0
Camión de volteo Ford modelo 2010, capacidad 7 m3.	1	50 HRS	800 LTS/MES	25.0	1.0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>300 HRS</b>	<b>3,600.00 LTS/MES</b>	<b>175 LTS/MES</b>	<b>8.0 KG/MES</b>

Tabla 6.- Maquinaria requerida.

**Deposito superficial de materiales:** El almacenamiento del material se tendrá en la planta de cribado que se encuentra en el poblado La Misión a 2.4 km al noreste del sitio del proyecto. El material se almacenará según el tamaño de la piedra, para después ser comercializado.

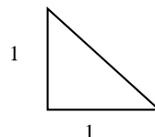
**Transporte del material:** El material se transportará mediante 2 camiones con una capacidad de carga de 7 m<sup>3</sup>, la ruta a seguir para el transporte es el que se indica en la ruta de circulación en el tramo (ver plano PL-06).

**Profundidad de corte:**

La profundidad de corte del proyecto es de 1.0 metros, a partir del nivel de aguas en época de estiaje.

**Talud:**

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



Tipo de materiales y volúmenes a explotar: 13,371.46 m<sup>3</sup> 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 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 una excavadora y ya se cuenta con una criba donde se venía haciendo la separación del material por su diámetro.

**Construcción de caminos de acceso y vialidades:** Se utilizaran los caminos existentes en el área (ver planos de ruta de circulación PL-06).

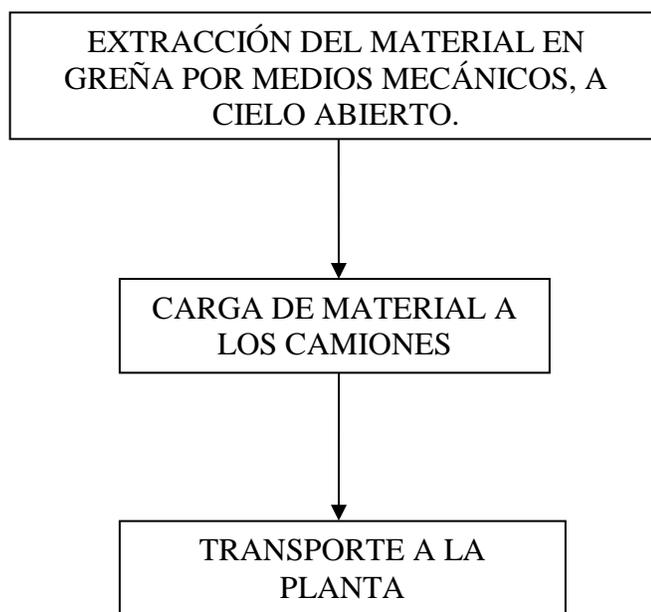
**Instalaciones sanitarias:** Se instalara una letrina móvil en el banco, se les dará mantenimiento continuo por la empresa a la que se rentará el servicio; estos a su vez descargan las aguas residuales producto del mantenimiento a un colector de alcantarillado sanitario de la red municipal.

## 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 Mocorito, 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 JOHN DEERE 200 Clc con capacidad de 1 m<sup>3</sup>.

**CARGA DE MATERIAL:** El cargado del material se realizará con un cargador frontal 624H, JOHN DEERE, capacidad del cucharón 3yd<sup>3</sup>.

**TRANSPORTE:** El transporte a la planta se realizará con 2 camiones de volteo de 7 m<sup>3</sup>.

## II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO:

En la etapa de fin del proyecto, ese tramo del arroyo presentará una sección adecuada con mayor capacidad de conducción hidráulica, se retiraran las letrinas y la maquinaria del área del proyecto, y lo más importante estará bien definida la ribera, la cual estará reforestada.

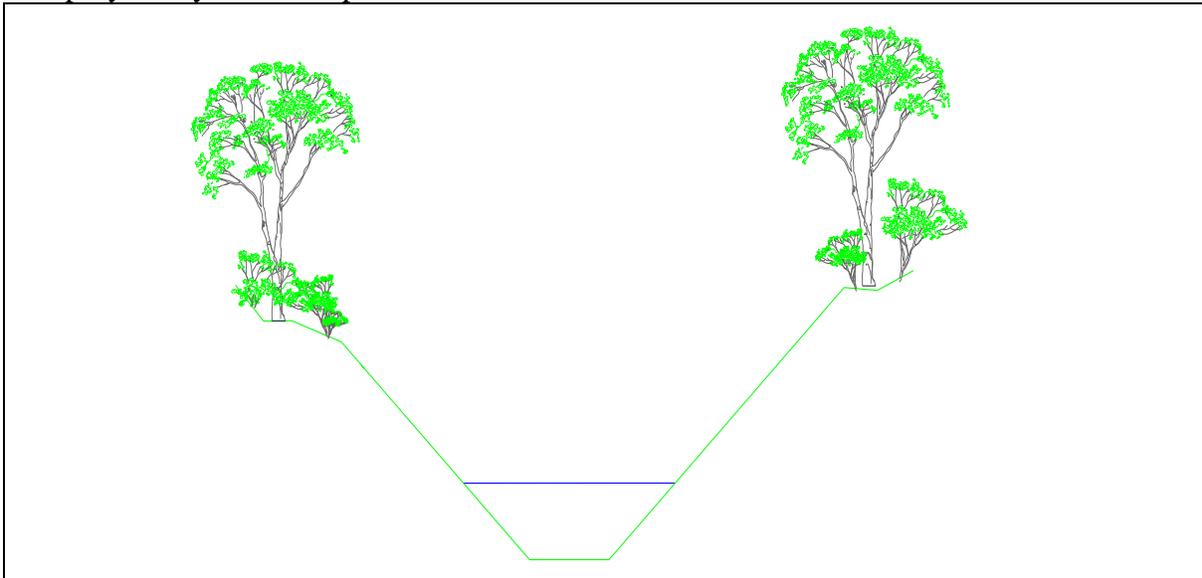


Imagen No. 13.- Cauce con mayor capacidad hidráulica al finalizar el proyecto.

## II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS:

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

La extracción se realizará a cielo abierto sobre el cauce del arroyo donde el material se encuentra en la superficie.

## 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 para el retiro de vegetación ya que esta actividad es mínima y será gradual conforme vaya explotándose el banco de material.

**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.

Cuadro No. 20

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

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

**Residuos sólidos:** Se colocara un contenedor de basura en la zona se encuentren los trabajos de extracción, para posteriormente llevarla al relleno sanitario más cercano.

**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 ya que se implementará una campaña de respeto y conservación del cauce del arroyo El Palmar y su ribera.

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

**Residuos sólidos:** Se colocaran contenedores de basura (2), dispersos en la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario más cercano.

Ejemplo de tipo de contenedores para la basura:



Imagen No. 14.- Tipo de contenedor para la basura.

**Aguas residuales:** Se tendrá una letrina ecológica móvil para los trabajadores ya que solo serán 4 trabajadores los que estén en el área, el mantenimiento de la letrina será a cargo de la empresa a la que se rentará el servicio, las aguas residuales ellos las descargan en un colector de la red municipal de alcantarillado sanitario.

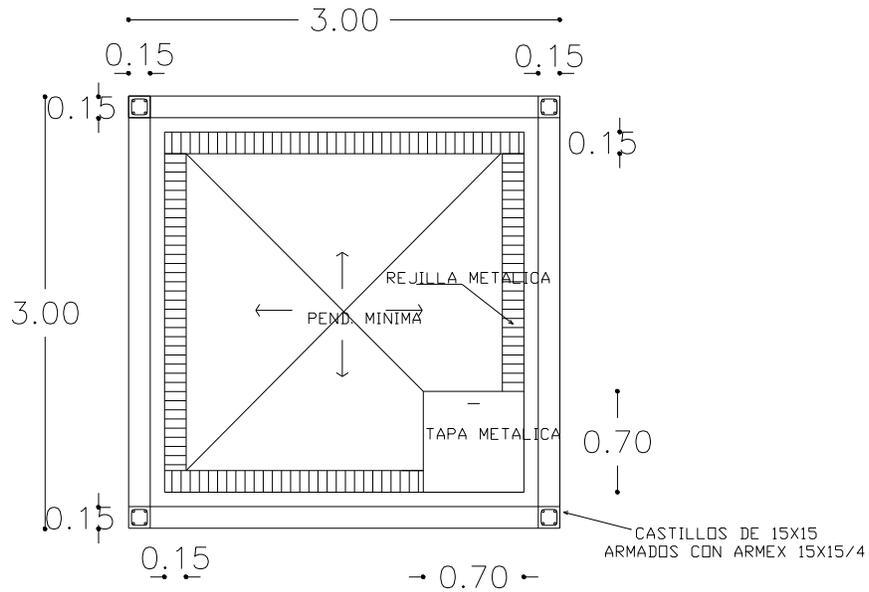


Tipo de letrinas (ejemplo):

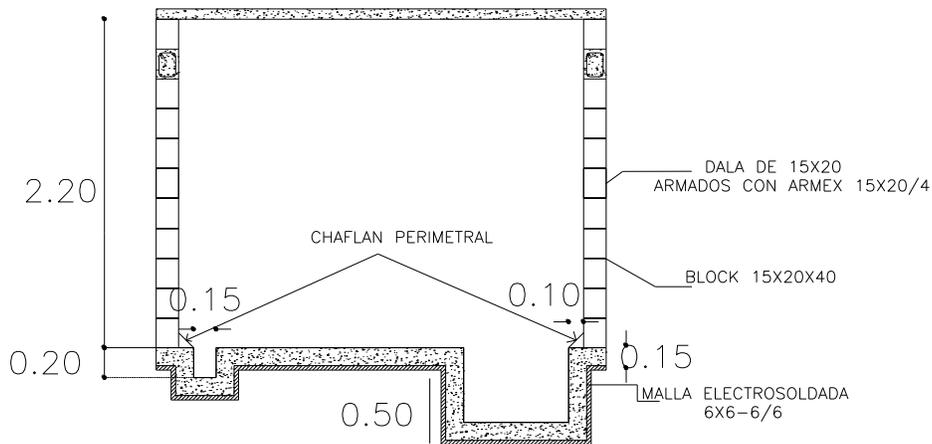
**Disposición de residuos peligrosos:** No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo se construirá un almacén de residuos peligrosos en el lugar donde estará la zona de cribado del material en el poblado La Misión que se localiza a 2.4 km al noreste del proyecto.

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.

Planta del Almacén de Residuos Peligrosos



CORTE



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

Cuadro de construcción del polígono de la criba en coordenadas UTM, datum WGS-84, Z-13N

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	203,394.610	2'821,179.448
1	2	85.025	75°18'58.31" SW	2	203,312.361	2'821,157.896
2	3	46.085	80°42'10.30" NW	3	203,266.882	2'821,165.341
3	4	63.165	08°24'08.50" NE	4	203,276.112	2'821,227.828
4	5	56.700	55°21'53.71" NW	5	203,229.460	2'821,260.053
5	6	53.535	78°05'40.34" SW	6	203,177.076	2'821,249.009
6	7	41.280	37°42'12.84" SW	7	203,151.830	2'821,216.349
7	8	65.601	13°47'52.84" SE	8	203,167.476	2'821,152.640
8	9	59.870	49°24'33.01" SW	9	203,122.012	2'821,113.686
9	10	40.367	05°06'24.44" SW	10	203,118.419	2'821,073.479
10	11	106.218	87°59'58.10" SE	11	203,224.573	2'821,069.771
11	12	138.013	86°03'33.61" SE	12	203,362.260	2'821,060.287
12	13	27.820	81°02'26.41" SE	13	203,389.741	2'821,055.954
13	14	49.932	15°31'11.92" NE	14	203,403.102	2'821,104.066
14	1	75.859	06°25'38.83" NW	1	203,394.610	2'821,179.448
<b>SUP.= 35,481.06 M<sup>2</sup></b>						

Tabla 7.- Cuadro de construcción de la criba

**Cuadro de construcción del almacén temporal de residuos peligrosos dentro de la criba.**

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	203,254.221	2'821,116.777
1	2	3.00	7°39'46.45" SE	2	203,251.248	2'821,116.377
2	3	3.00	82°20'13.55" SW	3	203,250.848	2'821,119.350
3	4	3.00	7°39'46.45" NW	4	203,253.821	2'821,119.750
4	1	3.00	82°20'13.55" NE	1	203,254.221	2'821,116.777
<b>SUP.= 9.00 M<sup>2</sup></b>						

Tabla 8.- Cuadro de construcción del almacén temporal de residuos peligrosos.

**Fotografía satelital de ubicación de la criba con referencia al área de proyecto.**

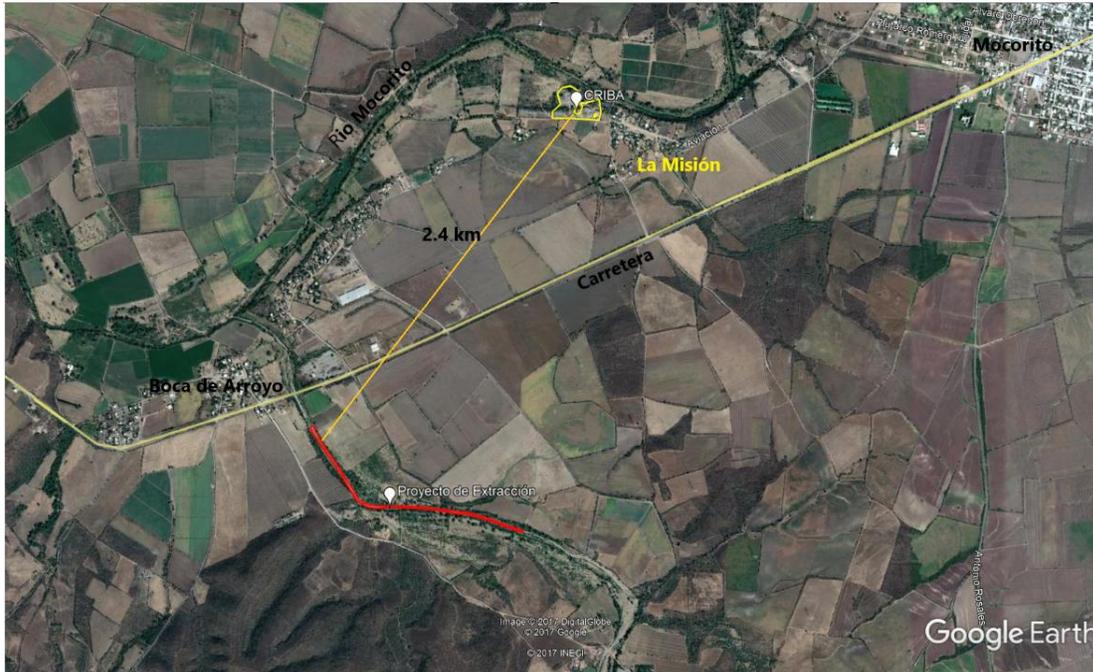


Imagen No. 15.- Ubicación de la criba

**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 tres camiones (tres 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 (*Vector*), ellos a su vez descargarán el camión en el colector de la red municipal.

Ejemplo tipo de letrina:



## II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

- a) Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa: No aplica por que la explotación del banco es 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 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 mejorará 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; Ordenamiento Ecológico; Sitio RAMSAR ni en áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
<b>Fracción I.-</b> <i>obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.</i>	El proyecto contempla el desazolve de arroyos y ríos para su mejor funcionamiento hidráulico.	El proyecto se realizará 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.
<b>Fracción X.-</b> <i>obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el</i>	El proyecto en estudio se llevara a cabo sobre el cauce del arroyo El Palmar.	El proyecto se realizara sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación,

<i>mar, así como en sus litorales o zonas federales.</i>		prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-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 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.	El proyecto en estudio se desarrollara sobre el cauce del arroyo El Palmar.	Con la presentación de la MIA-P se está presentando se está cumpliendo con este apartado de la LGEEPA.

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<p><b>ARTÍCULO 5º;</b> <i>“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></p> <p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y</p>	El proyecto contempla la extracción de 13,371.46 m <sup>3</sup> de material en una superficie de 17,178.41 m <sup>2</sup> dentro del cauce del arroyo El Palmar.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.

<p>ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.</p> <p><b>Fracciones:</b></p> <p><b>II:</b> 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 impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>El material, producto de la extracción será para uso en la industria de la construcción.</p>	
<p><b>A) HIDRÁULICAS:</b></p> <p><b>Fracción X:</b> Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.</p>	<p>El proyecto contempla la extracción de 13,371.46 m<sup>3</sup> de material en una superficie de 17,178.41 m<sup>2</sup> dentro del cauce del arroyo El Palmar.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.</p>

**Ley General de Vida Silvestre (LGVS), (Publicada en el D.O.F. de fecha 26 de junio del 2006).**

Artículo	Aplicación	cumplimiento
<p><b>Disposiciones preliminares.</b></p> <p><b>Artículo 18.</b> Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la</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</p>

<p>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>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>encuentre dentro del área donde se esté operando y pueda salir afectada.</p>
<p><b>Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.</b></p> <p><b>Artículo 60.</b> 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 organismos silvestres bajo ninguna categoría de riesgo.</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 respetando la vegetación que se encuentra en las riberas y fuera del cauce natural, 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><b>Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</b></p> <p><b>Artículo 12.</b> Las personas que pretendan realizar cualquier actividad</p>	<p>No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies,</p>	<p>El proyecto consiste en la extracción de material pétreo para la</p>

<p>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>partes o derivados de vida silvestre.</p>	<p>industria de la construcción</p>
<p><b>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</b></p> <p><b>Artículo 70.</b> 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</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 respetando la vegetación que se encuentra en las riberas y fuera del cauce natural, siendo esta uno de los principales ecosistema ya que alberga gran variedad de especies.</p>

<p>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>		
---	--	--

### III.2. NORMAS APLICABLES

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-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>El proyecto se vincula con esta norma ya que en las colindancias del proyecto se encuentra vegetación y de manera vocacional se encuentra fauna ya que se trata de un corredor biológico. Se verifica la existencia de especies en la norma.</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 capturara y se reubicara con las técnicas adecuadas para cada organismo, descritas en la medida de mitigación.</p>

<p>E: Probablemente extinta del medio silvestre  P: En peligro de extinción  A: Amenazada  Pr: Sujeta a protección especial.</p>		
<p><b>Norma:</b> 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, aun con la reparación y mantenimiento.</p> <p>La maquinaria que no esté en funcionamiento 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>
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994:</b>  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>5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.</p>	<p>Esta norma se vincula con el proyecto ya que los camiones con los que se acarrea el material pétreo generaran 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>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"> <li>• La maquinaria solo operara durante el día.</li> <li>• La carga del material hacia los camiones se realizará desde el punto más bajo para evitar ruidos por la caída de este al camión.</li> </ul>

Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)	
Hasta 3,000		86	
Más de 3,000		92	
Más de 10,000		99	

• La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente.  
No estarán operando más de dos máquinas a la vez para la extracción del material.

### 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

- Ensenada de pabellones
- Laguna playa Colorada – Santa María de la Reforma.
- Laguna Huizache – Caimanero.
- Marismas Nacionales.
- Playa Tortuguera el verde Camacho.

El sitio RAMSAR más cercano es Laguna playa Colorada – Santa María de la Reforma y se encuentra a 40 km.

#### ❖ REGIONES PRIORITARIA (CONABIO):

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

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Región Terrestre Prioritaria más cercana es la RTP No. 22 “Marismas Topolobampo-Caimanero” a 22 km del 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 encuentra dentro de alguna Región

Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la RHP-19 “Bahía de Ohuira. Ensenada de Pabellones” y se localiza a 27 km hacia el oeste.

### Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA`s).

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto **no** se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS`s). La que se encuentra más cercana es: **Bahía Santa María** y se localiza a 32 km.

### Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

No aplica, ya que el proyecto se encuentra en el área continental, y de acuerdo a información de la CONABIO la región Hidrológica Prioritaria más cercana es la 18 que corresponde a “Lagunas de Santa María, La Reforma” y se encuentra a 27.5 km hacia el oeste.

### ANP de Competencia Federal

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

- Meseta de Cacaxtla
- El verde Camacho
- Playa Ceuta

### Áreas Naturales Protegidas del estado de Sinaloa.

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

Etiqueta	Denominación	Fecha del Decreto
<b>Zona de Reserva Ecológica y Refugio de Aves Residentes y Migratorias</b>		
1	Isla Pájaros	26-IV-1991
2	Isla Venados	26-IV-1991
3	Isla Lobo	26-IV-1991
4	Isla Cordones	26-IV-1991
5	Isla Hermano Del Norte	26-IV-1991
6	Isla Hermano Del Sur	26-IV-1991
7	Isla De La Piedra Negra	26-IV-1991

8	Isla Roca Tortuga	26-IV-1991
<b>Zona Sujeta a Conservación Ecológica</b>		
B	El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria	27-III-2002
<b>Parque y Reserva Estatal</b>		
A	Sierra de Navachiste	04-VI-2004

Tabla 9. ANP Estatales.

Y la más cercana es la Sierra Navachiste y se encuentra a 92 km al noroeste del proyecto

#### III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El área del proyecto se encuentra dentro de una Unidad Ambiental Biofísica:

##### UAB 32. LLANURAS COSTERAS Y DELTAS DE SINALOA

**ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.** Muy baja superficie de ANP". Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.



Imagen No. 16.- Ubicación del área del proyecto dentro de la UAB 32 Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.

**VINCULACIÓN.**

UAB	ESTRATEGÍA	VINCULACIÓN
<p><b>Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b></p>	<p><b>20.</b> Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p>	<p>Se contemplan medidas de mitigación para que los niveles de CO2 sean mínimos y así contribuir a la no generación de gases de efecto invernadero.</p>
<p><b>Infraestructura y equipamiento urbano y regional</b></p>	<p><b>32.</b> Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>	<p>Se generara empleo para la población, así como el material a extraer será para uso de la construcción de puentes, carreras, etc.</p>

**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 delimitó el polígono de extracción por el cauce del Arroyo El Palmar.

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 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 micro cuencas de la Región Hidrológica “Sinaloa” (10), Cuenca ”Río Mocorito” (031), Sub-cuenca Hidrológica “Rosa Morada” (02), 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)	%
TEPANTITA	114,422,645.947	11,442.6459	54.93
MOCORITO	93,890,112.078	9,389.0112	45.07
<b>TOTAL</b>	<b>208,312,758.02</b>	<b>20,831.2758</b>	<b>100.000</b>

Tabla 10. Microcuencas que tienen influencia en el Sistema Ambiental

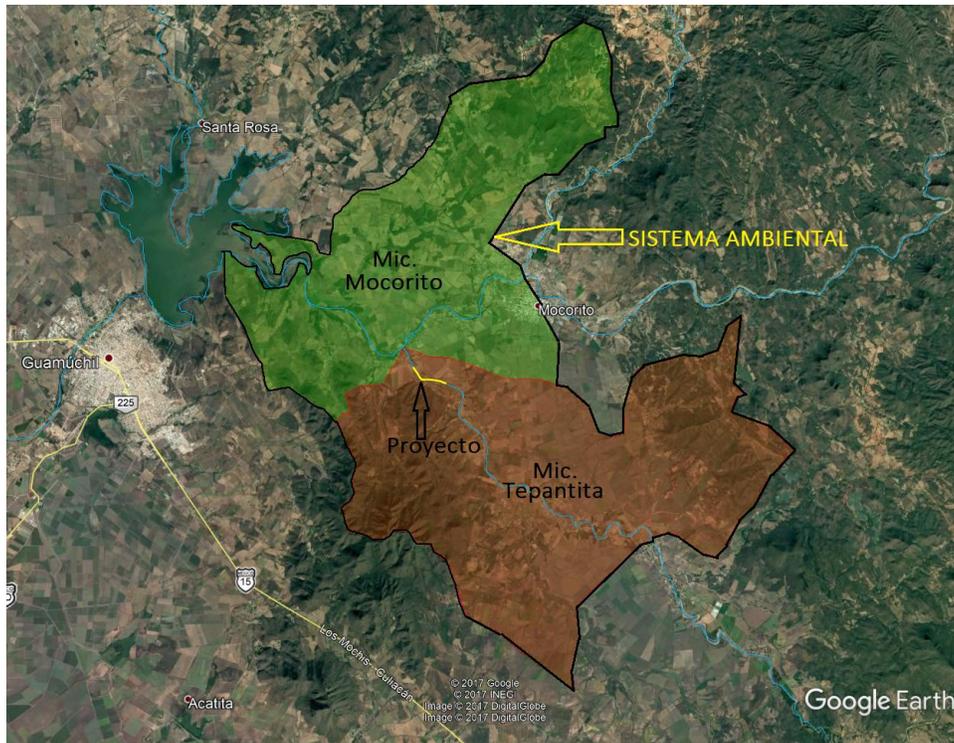


Imagen No. 17.- Sistema Ambiental.

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

SISTEMA AMBIENTAL						
VERT	X	Y		VERT	X	Y
1	208,432.51	2,831,777.10		70	199,429.34	2,814,656.20
2	208,929.05	2,831,521.37		71	199,328.80	2,815,256.58
3	209,485.12	2,828,352.46		72	199,494.82	2,815,704.17
4	209,392.78	2,828,029.37		73	199,263.23	2,816,373.79
5	208,990.51	2,827,923.05		74	199,149.90	2,816,460.94
6	208,897.84	2,827,617.49		75	198,859.07	2,817,203.21
7	208,191.67	2,827,342.41		76	198,279.21	2,817,900.09
8	207,217.63	2,826,372.58		77	197,881.68	2,818,058.64
9	206,656.01	2,826,265.93		78	197,060.95	2,818,677.97
10	205,958.23	2,825,897.74		79	196,210.08	2,818,555.42
11	204,563.69	2,823,856.68		80	196,050.35	2,819,076.23
12	205,669.40	2,823,016.08		81	196,096.20	2,819,513.10
13	206,356.06	2,821,684.28		82	195,352.52	2,821,139.36
14	206,479.31	2,821,595.64		83	194,747.05	2,822,096.41
15	206,549.40	2,821,111.00		84	194,688.62	2,823,729.53
16	206,892.87	2,820,631.56		85	194,764.84	2,823,731.00
17	207,055.84	2,820,057.41		86	194,984.01	2,823,641.94
18	206,996.32	2,818,533.23		87	195,049.14	2,823,487.98
19	207,268.60	2,818,481.93		88	195,395.47	2,823,246.10
20	207,513.89	2,818,365.14		89	195,614.56	2,823,157.17
21	208,226.88	2,817,619.57		90	195,894.06	2,823,162.50

SISTEMA AMBIENTAL						
VERT	X	Y		VERT	X	Y
22	208,373.23	2,817,121.09		91	195,900.66	2,822,820.98
23	208,609.00	2,816,715.47		92	196,095.30	2,822,389.84
24	208,945.28	2,816,600.61		93	196,439.16	2,822,272.25
25	209,338.91	2,816,668.91		94	196,934.77	2,822,343.96
26	209,440.46	2,816,913.91		95	197,149.14	2,822,503.33
27	209,440.92	2,817,673.35		96	197,359.26	2,822,880.14
28	209,784.09	2,818,773.79		97	197,476.95	2,823,224.12
29	210,231.45	2,819,207.61		98	197,694.22	2,823,228.30
30	211,350.77	2,819,441.94		99	197,767.77	2,822,639.48
31	211,682.46	2,819,569.89		100	198,006.55	2,823,141.18
32	212,336.98	2,819,516.75		101	197,905.03	2,823,574.05
33	212,986.19	2,819,686.24		102	197,685.84	2,823,662.95
34	213,304.34	2,820,512.63		103	197,377.76	2,823,532.87
35	213,878.91	2,820,931.52		104	197,067.25	2,823,526.81
36	213,552.26	2,818,416.37		105	196,887.03	2,823,212.75
37	213,924.99	2,818,033.87		106	196,832.66	2,822,807.91
38	213,587.51	2,817,856.81		107	196,615.28	2,822,803.63
39	213,407.99	2,817,389.22		108	196,639.14	2,823,176.90
40	214,794.88	2,816,831.22		109	196,482.18	2,823,267.07
41	215,791.41	2,815,862.44		110	196,445.13	2,823,576.97
42	215,497.99	2,815,751.36		111	196,032.56	2,824,034.90
43	214,811.65	2,814,959.79		112	195,973.45	2,823,878.44
44	214,143.50	2,813,820.40		113	195,756.08	2,823,874.30
45	213,667.94	2,813,462.66		114	195,749.46	2,824,215.88
46	213,256.36	2,812,570.06		115	195,247.31	2,824,485.70
47	212,778.08	2,812,022.37		116	194,932.02	2,824,728.21
48	212,245.54	2,812,201.07		117	195,397.75	2,824,737.10
49	211,377.69	2,812,859.33		118	195,680.83	2,824,556.22
50	211,060.13	2,812,988.24		119	196,680.34	2,824,264.80
51	210,417.52	2,812,847.30		120	196,827.29	2,824,350.29
52	210,367.96	2,812,655.45		121	197,073.27	2,824,178.60
53	209,930.07	2,812,491.05		122	198,016.99	2,824,075.07
54	207,718.69	2,810,565.16		123	198,172.87	2,823,865.63
55	207,541.76	2,810,247.91		124	198,172.87	2,823,685.78
56	207,640.54	2,809,203.96		125	198,391.95	2,823,535.67
57	207,310.99	2,807,322.33		126	198,669.77	2,823,509.52
58	204,728.38	2,809,388.79		127	198,797.13	2,824,862.41
59	203,403.16	2,810,090.57		128	199,804.99	2,825,882.62
60	202,860.52	2,812,062.85		129	200,426.68	2,825,894.61
61	202,137.32	2,812,796.95		130	201,124.87	2,826,151.41
62	201,689.70	2,812,844.36		131	202,586.06	2,827,504.52
63	201,445.72	2,813,308.62		132	203,282.49	2,829,248.64
64	200,885.62	2,813,365.45		133	203,895.79	2,829,693.19
65	200,545.29	2,813,057.13		134	205,935.82	2,829,881.02
66	200,378.69	2,813,020.15		135	206,607.54	2,830,191.59
67	200,019.36	2,813,057.00		136	207,138.37	2,831,216.04

SISTEMA AMBIENTAL						
VERT	X	Y		VERT	X	Y
68	199,151.35	2,813,382.70		137	207,886.35	2,831,690.16
69	198,903.15	2,814,233.66		1	208,432.51	2,831,777.10

**Imagen del polígono general que abarca el Sistema Ambiental con el cual interacciona el proyecto y del polígono del Área de influencia (Las coordenadas del polígono del SA y Área de Influencia se pueden ver en planos anexos).**

**SISTEMA AMBIENTAL CON ÁREA DE INFLUENCIA**

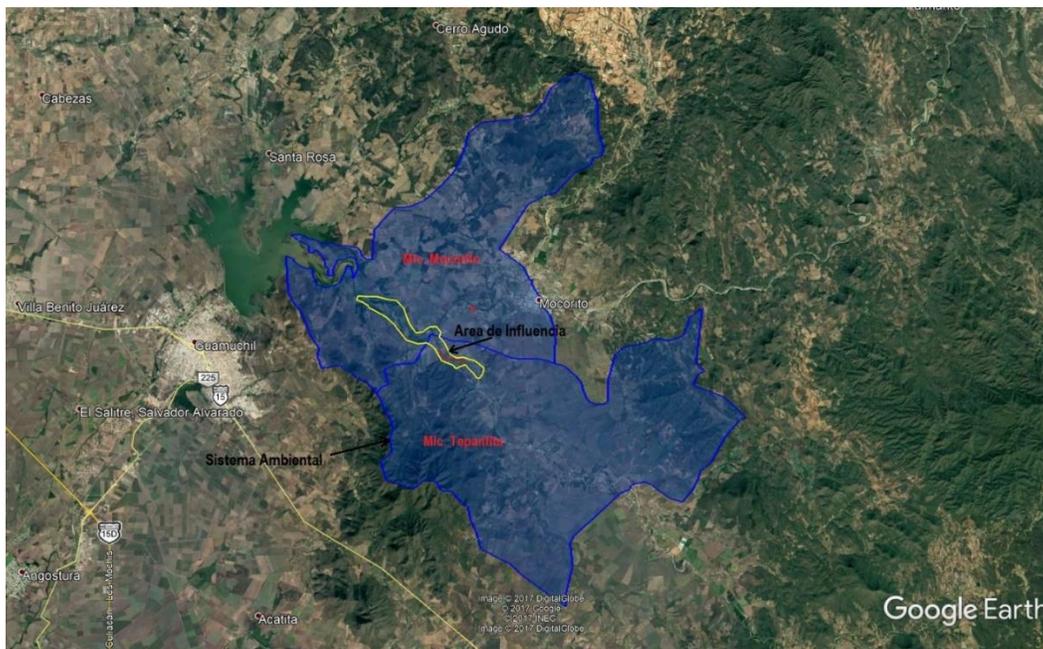


Imagen No. 18.- Sistema Ambiental del área del proyecto.

**DELIMITACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA.**



Imagen No. 19.- Área de influencia.

Coordenadas UTM, WGS84 zona 13, del polígono del Área de Influencia:

AREA DE INFLUENCIA						
VERT	X	Y		VERT	X	Y
1	204,862.457	2,821,740.617		78	196,973.725	2,823,743.754
2	204,753.579	2,821,614.992		79	196,957.886	2,823,360.153
3	204,992.108	2,821,511.655		80	196,820.863	2,822,903.596
4	204,934.703	2,821,412.540		81	196,631.419	2,822,701.459
5	205,686.197	2,821,203.876		82	196,553.742	2,823,152.769
6	205,952.352	2,820,870.014		83	196,107.784	2,823,458.103
7	206,848.608	2,820,733.022		84	196,181.361	2,823,691.002
8	206,952.982	2,821,030.368		85	195,893.184	2,823,856.483
9	207,318.292	2,821,092.967		86	195,850.264	2,823,605.197
10	207,351.450	2,821,164.561		87	195,746.030	2,823,740.033
11	207,773.358	2,820,973.913		88	195,586.612	2,823,697.131
12	208,054.386	2,820,586.108		89	195,519.167	2,823,874.870
13	208,468.206	2,820,449.395		90	195,617.270	2,824,021.964
14	209,163.370	2,820,433.406		91	195,344.217	2,824,291.291
15	209,474.249	2,820,640.231		92	194,692.283	2,823,742.240
16	209,548.575	2,820,598.237		93	195,105.533	2,823,251.554
17	209,710.155	2,820,740.370		94	195,398.635	2,823,042.651
18	209,855.576	2,820,701.606		95	195,636.886	2,823,141.481
19	209,907.282	2,820,930.956		96	195,956.285	2,822,630.385
20	210,201.356	2,820,956.798		97	196,301.085	2,822,347.763
21	210,133.493	2,821,098.930		98	196,452.722	2,822,120.399
22	209,711.277	2,821,014.943		99	196,907.634	2,822,077.092

AREA DE INFLUENCIA						
VERT	X	Y		VERT	X	Y
23	209,581.769	2,821,159.281		100	197,289.706	2,822,078.984
24	209,388.056	2,821,085.297		101	197,288.597	2,821,494.896
25	208,297.599	2,821,039.195		102	198,076.422	2,821,364.919
26	207,937.040	2,821,008.754		103	198,468.998	2,821,033.366
27	207,704.064	2,821,206.896		104	199,210.931	2,820,842.224
28	207,581.711	2,821,410.667		105	199,440.394	2,820,704.602
29	207,468.804	2,821,679.823		106	199,818.648	2,820,746.675
30	207,350.092	2,821,839.282		107	199,953.594	2,820,314.261
31	207,169.977	2,821,955.810		108	200,076.772	2,819,944.420
32	207,060.303	2,822,117.416		109	200,150.281	2,819,801.691
33	206,981.747	2,822,339.731		110	200,434.488	2,819,544.400
34	206,808.267	2,822,509.736		111	200,455.938	2,819,421.115
35	206,578.758	2,822,650.290		112	200,364.777	2,819,222.787
36	206,616.562	2,822,702.571		113	200,665.071	2,819,233.507
37	206,866.647	2,822,595.103		114	200,686.213	2,819,486.747
38	207,183.616	2,822,618.340		115	201,018.990	2,819,598.002
39	207,215.604	2,822,780.994		116	201,099.426	2,819,388.954
40	206,994.598	2,822,908.793		117	201,480.156	2,819,485.438
41	206,697.985	2,822,882.653		118	201,287.110	2,819,721.287
42	206,615.644	2,823,022.382		119	201,560.592	2,819,855.293
43	206,452.573	2,822,963.700		120	201,575.172	2,820,007.239
44	206,148.275	2,823,100.807		121	201,846.138	2,819,963.769
45	206,086.264	2,823,039.764		122	201,882.935	2,820,020.615
46	206,117.691	2,822,932.572		123	201,775.887	2,820,174.434
47	206,225.178	2,822,904.734		124	202,090.341	2,820,525.543
48	206,537.743	2,822,830.723		125	202,202.046	2,820,761.037
49	206,555.965	2,822,725.488		126	202,537.553	2,820,857.064
50	206,530.597	2,822,680.877		127	202,659.978	2,820,990.081
51	206,295.336	2,822,753.685		128	202,679.255	2,821,172.059
52	205,822.716	2,822,603.155		129	203,351.053	2,821,166.530
53	205,713.773	2,822,449.340		130	203,474.741	2,820,912.257
54	205,529.343	2,822,387.220		131	203,638.884	2,820,841.603
55	205,168.502	2,822,613.656		132	203,897.928	2,820,857.932
56	204,728.214	2,822,772.363		133	203,949.270	2,820,911.586
57	204,609.267	2,822,787.225		134	203,746.236	2,821,021.227
58	204,372.575	2,822,611.496		135	203,991.277	2,821,016.562
59	204,096.406	2,822,008.620		136	204,285.278	2,821,152.029
60	204,068.008	2,821,846.457		137	204,352.248	2,821,443.084
61	204,099.897	2,821,553.140		138	204,166.162	2,821,716.203
62	204,144.726	2,821,299.049		139	204,179.463	2,821,975.730
63	204,090.586	2,821,188.039		140	204,482.682	2,822,512.771
64	203,839.324	2,821,102.006		141	204,837.950	2,822,596.633
65	202,830.169	2,821,568.884		142	205,192.938	2,822,469.341
66	202,648.239	2,821,558.373		143	205,396.070	2,822,257.125
67	202,211.383	2,821,278.773		144	205,749.124	2,822,217.030

AREA DE INFLUENCIA						
VERT	X	Y		VERT	X	Y
68	201,309.849	2,820,344.893		145	205,852.927	2,822,187.007
69	200,894.481	2,820,272.529		146	205,892.114	2,822,000.370
70	200,377.437	2,820,766.646		147	205,790.177	2,821,797.292
71	200,281.435	2,821,445.001		148	205,305.231	2,821,668.152
72	199,971.937	2,821,700.162		149	205,049.514	2,821,610.770
73	199,298.572	2,821,771.641		150	205,087.722	2,821,847.491
74	198,300.521	2,823,146.360		151	205,200.355	2,821,982.490
75	197,986.548	2,823,418.367		152	204,828.667	2,822,169.990
76	197,711.950	2,823,860.596		153	204,749.825	2,822,147.490
77	197,343.432	2,823,990.125		154	204,900.001	2,821,920.616

Dentro del polígono del Área de Influencia quedaron incluidas las siguientes 5 unidades ambientales, de las cuales se describen y se analiza su interacción con el proyecto:

#### Número de unidades ambientales del Área de Influencia

No.	UNIDAD AMBIENTAL	CLAVE
1	ZONA AGRÍCOLA	ZA
2	BOSQUE DE GALERIA	BG
3	RIOS Y ARROYOS	RA
4	POBLACIONES	P
5	CARRETERA	C

UNIDAD AMBIENTAL	SUPERFICIE (Ha)	%
ZONA AGRÍCOLA	309-358-82.50	75.64
BOSQUE DE GALERIA	17-11-57.30	4.18
RIOS Y ARROYOS	65-96-23.43	16.13
POBLACIONES	15-98-45.51	3.91
CARRETERA	0-57-03.80	0.14
<b>ÁREA DE INFLUENCIA</b>		<b>100.00</b>

Tabla 11. Superficie de las unidades ambientales dentro del área de influencia

### Descripción de las unidades ambientales

No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCION
1	<b>ZONA AGRICOLA</b>	Esta unidad ambiental se encuentra en las partes planas colindantes al arroyo, el cual tiene una superficie de 5,703.80 m <sup>2</sup> .
2	<b>BOSQUE DE GALERIA</b>	<p>Se denomina bosque en galería, bosque de ribera o soto, a la vegetación riparia, es decir, que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río o arroyos.</p> <p>La vegetación riparia que se encuentra en ambas márgenes del arroyo El Palmar, en su mayoría se encuentra impactada por la acción antropogenica, principalmente por la agricultura.</p> <p>Esta unidad ambiental tiene una longitud de 11.50 km sobre ambas márgenes hasta llegar al embalse de la presa Eustaquio Buelna.</p>
3	<b>RIOS Y ARROYOS</b>	El arroyo El Palmar es la parte medular del proyecto, esta unidad ambiental, presta varios servicios ambientales, uno de ellos es la apuración de materiales pétreos (arena, piedra en varios tamaños), también es un corredor biológico que tiene gran importancia ya que es fuente de alimento para aves, mamíferos y reptiles. Aproximadamente a 1 km del polígono del proyecto se une al río Mocerito y sus aguas llegan a la Presa Eustaquio Buelna.
4	<b>POBLACIONES</b>	Esta unidad ambiental se encuentra asentada en la parte norte y noreste del proyecto, las poblaciones cercanos son: Boca de arroyo, La Mision, El Pochote, La Loma (El Alton), estos poblados tienen servicios básicos como electricidad, agua entubada, pequeños abarrotes, escuelas, centro de salud. El total de viviendas de estas comunidades son 217 y 710 habitantes.
5	<b>CARRETERA</b>	Esta unidad ambiental se encuentra a 210 mts., aproximadamente aguas abajo del área del proyecto y su área de influencia es el tramo por donde cruza la carretera el arroyo. Esta carretera tiene conexión rápida entre Mocerito y Guamuchil.

Tabla 12. Descripción de las Unidades Ambientales

### Interacciones del proyecto con las unidades ambientales

NO.	UNIDADES AMBIENTALES	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	<b>ZONA DE AGRICOLA</b>	Estas zonas de cultivo se beneficiarán directamente con el desarrollo del proyecto ya que conjuntamente con el proyecto integral de CONAGUA mejorarán totalmente la capacidad del arroyo El Palmar evitando las inundaciones de los cultivos, lo cual genera grandes pérdidas económicas a este sector productivo, siendo esta actividad una de las primeras en el estado.
2	<b>BOSQUE DE GALERIAS</b>	<p>La vegetación riparia que se encuentra cerca del área del proyecto está compuesta por, Alamos, Jarillas, Latas, Higuerillas, entre otras, estas especies no tendrán mucho impacto con el desarrollo del proyecto.</p> <p>La vegetación riparia que se encuentra en la zona de influencia dentro del sistema ambiental no tendrá afectación ya que sus condiciones naturales se conservarán totalmente.</p>
3	<b>RIOS Y ARROYOS</b>	<p>La extracción de materiales pétreos en los meandros no ocasiona problema alguno y es ahí donde se pretende la explotación. 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 el ecosistema.</p> <p>Desde el punto de vista hidrológico, el área de estudio no se localiza en ninguna región Hidrológica Prioritaria.</p>
4	<b>POBLACIONES</b>	Esta unidad ambiental se encuentra en constante relación con la extracción de materiales pétreos, esto permite que los habitantes tengan material para construcción, además de generar fuentes de empleo.
5	<b>CARRETERA</b>	El proyecto está relacionado de manera directa con la carretera Mocorito-Guamuchil la cual es la principal vía de Comunicación, esta no corre ningún riesgo con la realización del proyecto de extracción de materiales pétreos. El material obtenido de la extracción del rio sirve para la reparación y mantenimiento de las carreteras y las demás vías de comunicación existentes.

Tabla 13. Interacción de las Unidades Ambientales con el proyecto.

## IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

#### CLIMATOLOGÍA

El Municipio de Mocerito se caracteriza por presentar dos regiones climáticas bien diferenciadas que, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García corresponden a las siguientes formulas climática **BS1(h''hw)**, el cual pertenece al grupo de climas cálido subhúmedo, con lluvias en verano y una muy escasa precipitación en el invierno y AW0, caracterizado por ser un clima de tipo cálido, correspondiendo al más seco de los subhúmedos, con lluvias en verano y escasas en invierno. Corresponde a la zona de establecimiento del proyecto el tipo BS1, mismo que se presenta en zonas bajas de planicie y lomeríos, y en las últimas faldas de las zonas serranas, ya que el tipo A se presenta en las zonas serranas del municipio donde se tienen elevaciones considerables y muy variables sobre el nivel del mar.

BS1 = Clima seco estepario, con el subtipo de clima semiseco (S1).

(h'' = La temperatura media anual es mayor a los 18°C y la del mes más frío es mayor también a los 18°C.

h = Régimen de lluvias en verano, con sequías a medio verano.

w= Durante el mes más lluvioso, las lluvias de verano son 10 veces o más, o de mayor altura que en el más seco.

#### TEMPERATURA PROMEDIO:

La estación climatológica "Mocerito" localizada a los 107° 55'0" de longitud oeste y los 25° 28'0" de latitud norte observó en el período de 1940-1990 una temperatura media anual de 24.2°C, una máxima de 44°C y una mínima de 0.5°C.

#### PRECIPITACIÓN PLUVIAL:

La estación climatológica "Mocerito" localizada a los 107° 55'0" de longitud oeste y los 25° 28'0" de latitud norte observó en el período de 1940-1990 una precipitación media de 697.1 milímetros, una máxima de 1 mil 101.2 milímetros y una mínima de 523.5 milímetros

#### VIENTOS DOMINANTES:

De 1940 a 1980 se advirtió una nubosidad promedio de 202 días despejados y 154 nublados por año, con vientos dominantes que se desplazan a dirección suroeste desarrollando una velocidad de un metro por segundo.

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

## **GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:**

### **1) Geología:**

La geología de la zona sur del municipio de Mocorito muestra formaciones rocosas sedimentarias e ígneas del Cenozoico Medio Superior; las primeras son materiales que el viento y las aguas arrancan lentamente a las rocas expuestas a la intemperie y que son arrastradas por los ríos; las segundas, se originan de materiales existentes en el interior de la tierra.

Otra formación importante por el área que cubre, son Gravas y Conglomerados, Arenas y Areniscas Tobáceas localizadas en la zona de la planicie y lomeríos de suave relieve.

En la parte oriente y poniente se encuentran formaciones pertenecientes al período Mesozoico constituidas por rocas metamórficas, calizas y filitas que originalmente fueron rocas ígneas o sedimentarias que se transformaron por efecto de temperatura y presiones elevadas. Predomina el suelo vertisol y en menor medida el feozem. Aproximadamente el 50 % del territorio son tierras destinadas a la agricultura de temporal.

### **Geomorfología:**

La orografía se caracteriza por ser plana en los márgenes del río Mocorito y en la porción sur de la sindicatura de Pericos, en la parte central pequeños cerros asociados con valles; en la región septentrional el municipio concentra un sistema de serranías.

La sierra de Baragua se localiza en la parte norte del municipio de dirección noroeste-sureste desarrollando elevaciones que varían entre los 150 y 973 metros sobre el nivel del mar.

La orografía oriental está representada por la sierra de Capirato, sistema que desprende en dirección noroeste-sureste representando elevaciones de 100 a 959 metros sobre el nivel del mar.

De la sierra de Capirato se desprende la serranía de Miraflores, desplazándose de sur a norte, alcanzando elevaciones entre los 50 y 758 metros con respecto al mar, como en el caso de los cerros de Los Molinos, Aguapepe y El Colorado.

### **Susceptibilidad de la zona:**

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

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

NUMERO	FECHA	PERTURBACIÓN TROPICAL	ZONA AFECTADA	RACHAS Km/Hr.
3	09/10/1985	H. Waldo	Culiacán	165
4	22/10/1986	T.T. Roslyn	Culiacán	60
5	12/10/1990	T.T. Rachel	Culiacán	50
6	13/09/1993	H. Lidia	Cul-Navolato	120
7	07/10/1995	H. Ismael	Línea de costa	120
8	16/09/2006	H. Lane	La cruz de Elota-Laguna de Canachi	250
9	19/09/2013	H. Manuel	Navolato, Culiacán, Angostura y Mocorito	150

Tabla 14. Fenómenos meteorológicos en la zona.

El área se encuentra en una zona de inundación.

#### c) EDAFOLOGÍA:

Tipo de suelos que presenta el área en estudio.

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 Mocorito.

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.

#### d) HIDROLÓGIA SUPERFICIAL:

El río Mocorito nace en este municipio y desemboca en el Golfo de California, se forma con los escurrimientos de la sierras de Surutato, Baragua, Capiro y Parras. En su recorrido el

río Mocerito recibe aportaciones de los arroyos La Ciénaga, Palmar de los Leal, Del Valle, La Huerta, Comanito, y Capirato, que forman la laguna de Vitaruto.

Anualmente el río Mocerito arrastra aproximadamente 134 millones de metros cúbicos, con un máximo de 457 millones y un mínimo de 41 millones de metros cúbicos.

El arroyo de Pericos, es una corriente hidrológica intermitente que se localiza al norte del río Culiacán, y al sur del río Mocerito, su formación se debe a la convergencia de los caudales del arroyo del Pilar y la Vainilla, su cuenca de captación abarca 695 kilómetros cuadrados. Otra corriente intermitente es el arroyo de Rancho Viejo que nace en la sierra de Capirato y desemboca en el arroyo de Pericos, aun área laguna de Caimanero a la altura de la estación del mismo nombre, y se forma con la aportación de los escurrimientos de los arroyos de Apoma y los Mezquites.

La Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) ha establecido hasta la estación hidrométrica de Guamúchil, Salvador Alvarado, una cuenca de captación de 1 mil 645 kilómetros cuadrados.

### Hidrología Subterránea

- Localización del recurso

Profundidad y dirección:

La profundidad del manto freático en la zona del proyecto tiene una profundidad que varía de 5 metros hasta 70 mts. Conforme se aleje de los cuerpos de agua. La dirección del flujo es de Oeste a Este es decir de la Sierra a la Costa. El principal acuífero es el del río Culiacán.

- Usos principales.

El uso más importante del agua subterránea en la zona se da para consumo humano y pecuario y que representa condiciones muy favorables para la perforación de pozos. También se da el uso agrícola.

- Acuíferos.

Dentro del distrito de riego 010, se localizan 3 acuíferos de importancia, estos son: Acuífero del río Culiacán, Acuífero del río San Lorenzo y Acuífero del río Mocerito.

ACUÍFERO	EXTRACCIÓN N hm <sup>3</sup> /año	RECARGA A hm <sup>3</sup> /año	RELACIÓN EXTRACCIÓN N / RECARGA	CONDICIÓN GEOHIDROLÓGICA	DÉFICIT DE AGUAS SUBTERRÁNEAS AL 31-DIC- 2008
RIO MOCORITO	68.3	208.0	0.33	SUBEXPLOTADO	-4.591883

## IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS

### METODOLOGÍA

### **La Vegetación.**

1. Se realizó un registro de flora 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 y amontonada.
2. Cada transecto correspondía a 50 metros de largo por 3 metros de ancho (1.5 m a cada lado). Se realizaron 3 transectos al margen izquierdo. Obteniendo un área total de 450 m<sup>2</sup> muestreados,
3. El registro de la flora se realizó por medio de observación directa y solamente fueron identificadas y enlistadas con la ayuda de paletas vegetales para las especies que se dificultó su identificación. mientras que para especímenes no identificados en el área de estudio se recolectaron muestras (hoja, tallo, frutos o flor), y posteriormente se prensó en la prensa botánica.
4. Para especies no identificadas en el momento, se recolectaron muestras (hojas, tallos, frutos o flor) y posteriormente se prensó; frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de traslado se pueden caer y perder ciertas estructuras, por lo que es recomendable guardarlas en pequeñas bolsas de papel y posteriormente analizarlas, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no recolectadas; así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998).

### **La fauna.**

Etapas 1. Se realizó una recopilación bibliográfica de fauna existente en el área de estudio, en escritorio.

Etapas 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 (arroyo El Palmar), para complementar la información obtenida en gabinete;

Etapas 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.

Etapas 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 Y/O ACUÁTICA**

En la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto para la extracción de material pétreo se localiza sobre el cauce del arroyo El Palmar, que de acuerdo a la Clasificación de los tipos de Vegetación en México de Rzedowski, J. (1978), corresponde al ecosistema Bosque de Galerías.

**Vegetación Ríparia o Bosque de Galería;** Son denominaciones de la formación vegetal o bosque caracterizado por su vinculación a la ribera de un río o entidad hidrológica equivalente. Se identifican claramente en el paisaje por ceñirse al curso del río, formando un pasillo o corredor completamente distinto del resto de la vegetación, en color y altura, además de caracterizarse por poder mantener especies caducifolias en climas con sequía, como el

clima mediterráneo o el tropical seco (de sabana), al depender esencialmente de la humedad del suelo y de las características a zonales de este. La composición de los árboles riparios depende de la elevación, y típicamente consta de árboles caducifolios de los géneros *Populus*, *Taxodium*, *Salix*, *Alnus*, *Fraxinus*, por ejemplo (Granados-Sánchez et al., 2006).

En el **polígono del proyecto** se encuentra escasa vegetación del estrato arbóreo. Se registró la presencia de *Populus dimorpha* (Álamo).

En las **colindancias al proyecto** también se puede observar *Populus dimorpha* (Álamo), *Salix nigra* (Sauce) y *Pithecellobium dulce* (Guamúchil).

También se encuentra vegetación en los estratos arbustivo y herbáceo entre las que destacan *Parkinsonia aculeata* (Retama), *Ambrosia ambrosioides* (Chicura), *Hymenoclea monogyra* (Lata), *Cryptostegia grandiflora* (Flor de castilla) entre las primeras; mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas tales como *Ludwigia octovalvis* (Jarilla), *Ricinus communis* (Higuerilla), *Melissa sp.* (Mastranza), *Cenchrus echinatus* (Guachapore), *Amaranthus palmeri* (Bledo), *Perityle microglossa* (Manzanilla silvestre), *Nicotina glauca* (Tabaco negro), entre otras especies.

#### LISTADO DE FLORÍSTICO DE ESPECIES COLINDANTES AL PREDIO.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<b>Estrato arbóreo</b>		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Fabaceae
<i>Populus dimorpha</i>	Álamo	Salicaceae
<i>Salix nigra</i>	Sauce	Salicaceae
<i>Delonix regia</i>	Tabachin Silvestre	Fabaceae
<i>Leucaena glauca</i>	Guaje	Fabaceae
<b>Estrato arbustivo</b>		
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	Fabaceae
<i>Acacia cochliacantha</i>	Vinolo	Fabaceae
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Retama	Fabaceae
<i>Hymenoclea monogyra</i>	Lata	Asteraceae
<b>Estrato herbáceo</b>		
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Boerhavia erecta</i>	Zambe Sarambe	Nyctaginaceae
<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	Labiatae
<i>Nicotina glauca</i>	Tabaco negro	Solanaceae
<i>Perityle microglossa</i>	Manzanilla silvestre	Asteraceae
<i>Sarcostemma cynanchoides</i>	Tumba bardas	Asclepiadaceae
<i>Sorghum halepense</i>	Zacate jonhson	Gramineae

En lo que a especies establecidas en la NOM-059-SEMARNAR-2010 dentro de las diferentes categorías se refiere, **NO SE ENCONTRÓ NINGUNA**.

## b) VEGETACIÓN ACUÁTICA

### Hidrófitas Enraizadas Emergentes

Este tipo de vegetación se caracteriza por que sus especies dominantes son plantas herbáceas de tamaño variable que viven enraizadas al substrato y tienen la mayor parte de su cuerpo vegetativo por encima de la superficie del agua. Colonizan diferentes tipos de hábitats entre los que se encuentran las orillas someras de las lagunas, los bordes inundados de los ríos y los pantanos. El suelo sobre el que crecen se encuentra inundado todo el año o mayor parte de él.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Typha</i> spp	Tule	Cyperaceae

### VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<b>Estrato arbóreo</b>		
<i>Populus dimorpha</i>	Álamo	Salicaceae
<b>Estrato arbustivo</b>		
<i>Ambrosia ambrosioides</i>	Chicura	Asteraceae
<i>Hymenoclea monogyra</i>	Lata	Asteraceae
<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Flor de castilla	Asclepiadaceae
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Retama	Leguminosae
<b>Estrato herbáceo</b>		
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Jarilla	Onagraceae
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae
<i>Melissa</i> sp.	Mastranza	Lamiaceae
<i>Nicotina glauca</i>	Tabaco negro	Solanaceae
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amaranthaceae
<i>Perityle microglossa</i>	Manzanilla silvestre	Asteraceae
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Cenchrus echinatus</i>	Guachapore	Graminae
<b>Acuáticas y sub-acuáticas</b>		
<i>Typha</i> spp.	Tule	Cyperaceae

En lo que a especies establecidas en la NOM-059-SEMARNAR-2010 dentro de las diferentes categorías se refiere, **NO SE ENCONTRÓ NINGUNA**.

## RESULTADOS DEL MUESTREO FORESTAL DEL PREDIO

Se realizaron un inventario de todos los arboles presentes en el predio ya que eran pocos

Número	Especie	DAP (cm)	Altura (m)
1	Álamo	32	4
2	Álamo	47	5
	T1	29	

Abundancia por unidad de espacio (área) en el estrato arbóreo en los 17,178.41 m<sup>2</sup> muestreados.

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ARBÓREO EN MUESTRA	IND. TOTAL/m <sup>2</sup>
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	2	0.000116425
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0.000116425</b>

La abundancia relativa es **0.000116425 de individuos / m<sup>2</sup> en el estrato arbóreo**, debido a que los arboles contabilizados se encuentran dispersos en toda el área del proyecto. La mayor parte del terreno se encuentra desprovisto de vegetación.

ACTUALMENTE SE TIENE PROYECTADO **2 ARBOLES A REMOVER EN EL ÁREA DEL PROYECTO.**

### FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA

La distribución de los tipos de vegetación, clima y suelos aunado a la fisiografía presente en la entidad, propicia la presencia y desarrollo de la fauna en el área del proyecto.

La fauna que se encontró en el área del proyecto son mamíferos silvestres que tienen mayor talla se observaron huellas de Mapache (*Procyon lotor*), conejo (*Sylvilagus audubonii*), también se observaron algunas aves que utilizan la vegetación como área de descanso, hábitat y de alimentación como el Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Cuervos (*Corvus sinaloae*), Paloma ala blanca (*Zenaida a65siática*), Zopilote (*Coragyps atratus*), Tortolita (*Columbina talpacoti*), entre otras. En relación a reptiles se encontró el cachoron arborícola (*Scolophorus magister*) y Güico (*Cnemidophorus costatus*).

MAMIFEROS SILVESTRES				
Nombre Común	N. Científico	Familia	Estatus	Distribución
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae		
Conejo	<i>Sylvilagus audobonii</i>	Leporidae		
Ardilla	<i>Sciurus variegatus</i>	Sciuridae		

P = Peligro de extinción, A = Amenazada, Pr = Sujeta a protección especial, E = probablemente extinta.

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, **NO SE ENCONTRÓ ESPECIE EN ALGÚN ESTATUS.**

AVES		
Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae
Paloma güilota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae
Bolsero	<i>Icterus spp.</i>	Icteridae
Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae
Paloma de ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae.
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae
Pichon	<i>Columba livia</i>	Columbidae.
Tórtola rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae.

No se encontró especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

REPTILES				
Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estatus	Distribución
<i>Cnemidophorus costatus</i>	Güico	Cnemidophoridae		
<i>Scolophorus magister</i>	Cachoron arbitcola	Scolophoridae		

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, **NO SE ENCONTRÓ ESPECIE EN ALGÚN ESTATUS.**

La fauna encontrada en las riberas y llanuras del arroyo El Palmar, que tienen algún valor, son 2 familias que están representadas por 2 especies que tienen distintos usos que a continuación se describen.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Valor
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae	Autoconsumo
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo

### IV.3.3. 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 las áreas cercanas al 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; además, la falta de vías de comunicación adecuadas induce generación de focos de insalubridad por depósitos no controlados de basura y escombros a cielo abierto, así como áreas de inseguridad.

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

#### a) Visibilidad

La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

El área del proyecto en ambas márgenes del arroyo tiene presencia de vegetación compuesta por especies arbóreas que se desarrollan a lo largo de las corrientes de agua y su llanura que se le denomina vegetación riparia, misma que sirve a otros organismos como parte de su hábitat y también evita ciertos fenómenos ambientales como la erosión del suelo.

#### Calidad paisajística

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecia otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

Tomando en cuenta las condiciones semiáridas del área del proyecto, que solo llueve en determinada época del año, así como la topografía del arroyo El Palmar 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 antropogénico, por lo que se tiene una baja calidad del paisaje.

### **Fragilidad del paisaje**

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, consagraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc.).

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 vegetación sobre las riberas para el buen funcionamiento del sistema.

## **IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

### **DEMOGRAFÍA.**



### **REGIÓN ECONÓMICA**

La población total del Estado de Sinaloa tiene 2,767,761 habitantes, de los cuales 45,847 corresponden al municipio de Mochitán, según el XIII Censo General de Población y

Vivienda 2010 (INEGI), de los cuales 16,106 son económicamente activos (P.E.A.), esto representa el 35.13 % del total.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)(1)	16,106	13,497	2,609	83.80	16.20
Ocupada	15,601	13,050	2,551	83.65	16.35
Desocupada	505	447	58	88.51	11.49
Población no económicamente activa(2)	19,525	4,796	14,729	24.56	75.44

Notas:

(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

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

## NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES

Núcleos de población cercanos al proyecto, según el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

Localidad	Habitantes	Hombres	Mujeres
Boca de Arroyo	189	96	93
La Misión	259	135	124
El Pochote	111	53	58
La Loma (El Alton)	151	72	79
<b>Total</b>	<b>710</b>	<b>356</b>	<b>354</b>

INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

## MARGINACIÓN

Distribución porcentual de indicadores de marginación en el municipio de Mocorito, se tomó el municipio por que es donde tienen mayor influencia el proyecto).

Índice de Marginación

Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.22180
Grado de marginación <sup>(*)</sup>	Medio
Índice de marginación de 0 a 100	25.17
Lugar a nivel estatal	6
Lugar a nivel nacional	1387

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010.

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años o más	10.26
Población sin primaria completa de 15 años o más	36.92
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	74.33
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	48.05

(\*)CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

**Fuente:** CONAPO con base en el INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

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:

**Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010.**

Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	9.93
Sin energía eléctrica	0.93
Sin agua entubada	21.58
Con algún nivel de hacinamiento	40.44
Con piso de tierra	10.46

## VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

- De acuerdo con el INEGI en el año 2010, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de Mocorito, Sinaloa fue de 11 mil 674 viviendas, 836 viviendas más con respecto al año 2005 que fue de 10 mil 838, lo que en términos relativos significó un crecimiento de 7.161%.
- De las 11 mil 674 viviendas, 646 el (5.4%) tienen 1 cuarto; 2 mil 166 (18.57%) cuentan con 2 cuartos; 3 mil 132 (26.85%) tienen 3 cuartos; 3 mil 111 (26.67%) tiene

4 cuartos, 1 mil 530 (13.12 %) cuentan con 5 cuartos, 675 (5.79%) cuenta con 6 cuartos y 372 (3.19%) cuentan con 7 o más cuartos.

- Los indicadores de vivienda del Censo de Población y Vivienda 2010 que no se observaron en el Censo 2005 fueron los siguientes: 1 mil 320 viviendas el (11.31%) del total de vivienda particulares habitadas disponen de computadora; 6 mil 948 el (59.53%) disponen de teléfono celular y 730 el (1.89%) disponen de internet.

Localidad	Viviendas	Agua Potable	Drenaje	Energía eléctrica
Boca de Arroyo	71	56	55	58
La Misión	74	53	48	62
El Pochote	38	30	24	31
La Loma (El Alton)	34	13	29	32
<b>Total</b>	<b>217</b>	<b>152</b>	<b>156</b>	<b>183</b>

(INEGI) Censo de Población y Vivienda 2010.

### Servicios de infraestructura para la vivienda

Disponibilidad de servicios públicos en el municipio:

Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Radio	6,777	58.07
Televisión	10,447	89.51
Refrigerador	10,721	91.86
Lavadora	7,846	67.23
Teléfono	3,123	26.76
Automóvil	6,078	52.08
Computadora	1,320	11.31
Teléfono celular	6,948	59.53
Internet	730	6.25
Sin ningún bien(1)	220	1.89

### URBANIZACIÓN

Vialidades de Acceso al área de proyecto

VIALIDAD	LIMITES
Carretera Mocorito – Guamuchil.	Desde: La salida de la ciudad de Mocorito hacia el Suroeste, recorrer aproximadamente 4.18 km. Hasta: Llegar a la entrada del poblado Boca de Arroyo.

Camino de terracería.	Desde: La entrada al Poblado Boca de arroyo se toma un camino de terracería al lado Izquierdo, avanzar aproximadamente 775 mts. Hasta: Llegar al arroyo que es donde se encuentra el polígono de extracción del proyecto.
-----------------------	--

Tabla 15. Vialidades de acceso.

Carretera Mocerito-Guamuchil, hacia el Suroeste, avanzar una distancia de 4.18 km., hasta llegar a la entrada del poblado Boca de Arroyo, de ahí se desvía hacia la izquierda por un camino de terracería que conduce al arroyo El Palmar, se recorren aproximadamente 775 m hasta llegar al área del proyecto.

## ASPECTOS ECONÓMICOS.

### Principales Actividades Productivas:

#### Agricultura

Mocerito es una mezcla de agricultura de temporal predominante, con explotación de tierras de riego, que se localizan en el valle de Pericos y la porción media del municipio.

Su frontera agrícola, representada por 90,357 hectáreas es 5.3% mayor a la que registró hasta el año agrícola 1989-1990. Dicha superficie se divide en 18,518 hectáreas de riego y 71,839 de temporal, y una y otra registraron incrementos de 38.0% y 2.5% con relación al tamaño de las áreas de cultivo respectivas, en aquel año.

La actividad agrícola del municipio de Mocerito tiene como campo de acción terrenos comprendidos dentro de la demarcación de los Distritos de Desarrollo Rural 003 ó Guamúchil y 004 denominado también como Culiacán. La suma de la superficie bajo cultivo en el municipio, equivale al 37.6% del área geográfica del mismo, y al 6.2% respecto a las 1.5 millones de hectáreas dedicadas a la agricultura en todo el estado.

Mocerito registra alrededor de 20 cultivos tradicionales, y dado los sistemas de explotación de la tierra, los principales son los siguientes: en riego, durante los dos ciclos, trigo, cártamo, frijol, tomate, pepino, chile, soya, sorgo, frutales y pastos; en temporal, cártamo, garbanzo, frijol, sorgo, maíz, cacahuete, sandía, ajonjolí y pastos.

El desarrollo hidráulico San Lorenzo-Culiacán involucra a Mocerito como zona beneficiada con las obras de riego, drenaje y caminos de servicio trazados en dicho proyecto, cuyo objetivo es dominar con esta construcción una área de 53,100 hectáreas en los valles de San Lorenzo-Culiacán, Salvador Alvarado, Angostura y del propio municipio. Se protegerá además contra inundaciones por desbordamiento del Río Mocerito.

#### Ganadería

Salvo la presencia de 6 establos lecheros, una granja porcina, un laboratorio de diagnóstico clínico y un puesto de movilización, el resto de la actividad ganadera municipal se desenvuelve aprovechando las áreas cerriles y lomerías con vegetación de matorral. El medio

natural que encuentra la ganadería para su desarrollo son 88,904 hectáreas de agostadero, equivalentes al 4.0% de la superficie destinada a este fin en el estado.

En este contexto se explotan en Mocorito 129,538 cabezas de ganado, que representan un 9.4% de incremento con relación a las existencias que registraba en el año de 1990.

Este cambio en el inventario se debe fundamentalmente al fomento de la explotación de vacunos que en sí representan el 82.8 % de la población animal del municipio. Los cerdos son la segunda especie más numerosa del ganado mayor con 10,025 cabezas, y manifiesta una tendencia creciente en su población según los registros de los últimos seis años. En tercer orden figuran los ovicaprinos con 6,173 cabezas y, finalmente los equinos de trabajo con 6,051.

La avicultura tecnificada desapareció del esquema de producción ganadera, al cerrar la única granja productora de pollo que existía. Hoy en día las aproximadamente 29,830 aves que cuantifica el municipio son parte de la economía familiar, que aprovecha su carne y huevo. Durante 1997 se generaron en el municipio 2,247 toneladas de carne, 2.1 millones de litros de leche y 201 toneladas de huevo. Tales índices de producción revelan una baja global del 21.2% en el volumen de carne y una disminución del 75.0% en leche, en comparación con los resultados logrados en 1990.

La obtención de miel y cera es una ocupación con arraigo en la región de Mocorito, que ha conservado en los últimos 6 años un nivel de producción promedio cercano a las 84 toneladas de miel y de 8.3 toneladas de cera. Para después disminuir su participación notablemente, indicador que nos muestra que en 1997 mediante la explotación de 634 apiarios, esta actividad produjo solamente 15 toneladas del dulce y una tonelada de cera.

## **Minería**

En el municipio de Mocorito se explotan básicamente tres principales minerales no metálicos: yeso, arenas y gravas; existen también minerales metálicos como Oro y Plata, Cadmio, Cobre, Plomo y Zinc. Estos reúnen el suficiente potencial para ser objeto de beneficio.

Hasta 1988 se transformó Caliza en la planta de beneficio localizada en el predio de Tóbora, la que por razones de agotamiento del recurso cerró operaciones después de diez años de funcionamiento.

Actualmente se aprovechan las calizas de la cabecera municipal a través de una planta con capacidad para 10 toneladas/día de la que se obtiene fertilizantes a base de yeso inerte y sulfato de cobre. La rama de los minerales no metálicos es importante para la economía municipal por el valor que genera regionalmente. En 1997 Mocorito produjo 63,300 toneladas de yeso, arenas y gravas, que en suma representaron un valor de 353,000 pesos. Para la explotación de los minerales metálicos existen dos plantas para su tratamiento ubicadas en la cabecera municipal y en la localidad de Bequillos con una capacidad de conjunto de 15 toneladas/día las cuales en 1997, produjeron 1,215.6 toneladas cuyo valor se cuantificó en 16.7 millones de pesos.

## **Industria**

Las plantas industriales se integran por pequeñas industrias y unidades familiares. La poca actividad industrial del municipio depende de dos giros principales, la de productos

alimenticios y productos para la construcción. En la rama de productos para la construcción figura la planta calera de Tóbora y en la de alimentos dos establecimientos elaborados de chilorio en latas y una seleccionadora de cacahuates que se localiza en el pueblo de Cerro Agudo.

### Comercio

El giro representativo de esta actividad económica son los establecimientos dedicados a la venta de productos alimenticios y bebidas, integrado por un 83.0% por abarrotes en pequeño. Los giros que secundan en importancia al principal, son fumigaciones y labores agrícolas, fondas, loncherías, servicios de reparación y artículos de vestuario y uso personal. También se han establecido tiendas de comercio social, que apoyan fundamentalmente la economía de los habitantes del medio rural. Para el acopio de productos agrícolas se dispone de tres bodegas con capacidad de 28 mil toneladas. De las instalaciones una pertenece al sector oficial y dos a particulares.

### Turismo

El municipio forma parte del circuito turístico, Culiacán-Guamúchil-Mocorito. La potencialidad de atractivos se concentra en sus atractivos naturales se extienden por las comunidades de La Huerta, Palmarito, Bebelarna, El Álamo, Potrerillos, Las Tahonas y la Cabecera Municipal. Cuenta con aguas termales abundantes, destacando por sus propiedades curativas las de La Huerta, Palmarito y San Benito, los cuáles son un gran atractivo para los visitantes y pobladores de la región, muy visitados en las vacaciones de Semana Santa. El río, las aguas termales, la arquitectura de sus Iglesias, las arboledas, las albercas municipales, la caza deportiva.

### Características Económicas de la Población en el Sector Aledaño el Proyecto

Localidad	Activa	Inactiva	Ocupada	Desocupada
Boca de Arroyo	65	90	63	2
La Misión	82	125	81	1
El Pochote	30	59	30	0
La Loma (El Alton)	42	82	40	2
<b>Total</b>	<b>219</b>	<b>356</b>	<b>214</b>	<b>5</b>

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

### 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 bovino, 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 Sec. completa	Pob. de 18 y más con educación post-básica
Boca de Arroyo	7	22	51
La Misión	18	38	54
El Pochote	4	18	21
La Loma (El Altón)	11	15	35
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>93</b>	<b>161</b>

Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

## IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

### MEDIO FÍSICO

#### Clima:

Debido a los altos índices de deforestación en algunas áreas colindantes al proyecto se han incrementado ligeramente las temperaturas por efecto de la radiación solar. La velocidad de los vientos es mayor, generando erosión. El clima es húmedo y caliente en verano, mientras que en invierno la temperatura tiende bajar unos grados, con escasas precipitaciones, los vientos dominantes se desplazan en dirección noroeste, desarrollando una velocidad aproximada de un metro por segundo. El municipio tiene una temperatura media anual de 24°.2 C; con un mínimo de 0.5° C y un máximo de 44° C, con una precipitación pluvial promedio anual de 697.1 milímetros, una máxima de 1 mil 101.2 milímetros y una mínima de 523.5 milímetros.

#### Geología y Geomorfología:

La presencia de material considerado de interés para el desarrollo del proyecto, al tratarse de un proyecto de extracción de materiales pétreos, tienen que ver precisamente con el origen del propio recurso no metálico que pretende aprovecharse.

Los depósitos corresponden a sedimentos de origen fluvial y cronológicamente reciente; son paquetes de aglomerados ricos en cantos rodados, grava y arena hacia el lecho principal del cauce. En las márgenes del canal del cauce del río, se encuentran depósitos de gravas, arenas y limos. Esta característica litológica es precisamente lo que hace interesante el proyecto de extracción.

La mayoría de los terrenos de la planicie costera se hallan sobre áreas del cuaternario y del cenozoico medio superior. Los materiales sedimentados se localizan en las cercanías el litoral y en los del terciario, posiblemente del mioceno o plioceno, de origen piroclástico, formando parte de conglomerados, tobas y arenas volcánicas.

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones que se han estabilizado, éstas tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano y con vegetación del tipo sucesión secundaria, vegetación típica de la agricultura y áreas bosque de galería, siendo el típico paisaje de ribera.

### **Aire:**

La buena o mala calidad del aire de una región está relacionada con diversos y complejos factores, como el tipo de relieve (factor físico), las reacciones químicas de los contaminantes en la atmósfera y su dispersión (factores químicos y meteorológicos), los usos y costumbres de la población (factores sociales), las actividades económicas y el uso y aprovechamiento de la tecnología (factores económicos y tecnológicos).

De forma general, la calidad del aire en las ciudades es atribuida esencialmente a las emisiones contaminantes generadas por el uso de automóviles, por la producción industrial, comercial y por los servicios

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:**

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

### **El agua superficial:**

En el río el agua es de buena calidad y mantiene el caudal ecológico para el sostenimiento de la vida acuática aun en época de estiaje.

### **Aguas Subterráneas:**

En términos generales, la calidad del agua en todos los acuíferos del proyecto, es apta para el consumo humano.

## MEDIO BIÓTICO

**Vegetación:** Se retiraran del área del proyecto 2 árboles de Álamo (*Populus dimorpha*), estrato arbustivo *Parkinsonia aculeata* (Retama), *Ambrosia ambrosioides* (Chicura), *Hymenoclea monogyra* (Lata), *Cryptostegia grandiflora* (Flor de castilla) entre otras. Mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas tales como *Ludwigia octovalvis* (Jarilla), *Ricinus communis* (Higuerilla), *Melissa sp.* (Mastranza), *Cenchrus echinatus* (Guachapote), *Amaranthus palmeri* (Bledo), *Perityle microglossa* (Manzanilla silvestre), *Nicotina glauca* (Tabaco negro), entre otras especies.

**Fauna:** Los arroyos son importantes corredores biológicos por lo tanto aun y no se tengan presencia de madrigueras, nidos, entre otras evidencias indirectas, se pueden observar escasa fauna en el área. Al igual que la flora, la fauna se encuentra impactada debido a espacios reducidos que usan como hábitat.

**Paisaje:** Los impactos generados hacia la flora, la fauna y el suelo (erosión), generan que la calidad del paisaje esté en cambio dinámico, cuando más obvios son los impactos, baja la calidad del paisaje.

## ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La población total que tiene el municipio de Mocorito es de un 45 mil 847 habitantes, según el XII Censo General de Población y vivienda 2010 (INEGI), de los cuales 16 mil 106 son económicamente activos (PEA), esto representa el 34.93% del total. El estado de Sinaloa está ubicado en el área geográfica C y el salario mínimo vigente es de \$ 64.76 de enero 2013 a la fecha.

Los núcleos de población más cercanos al proyecto constituye una población de 719 habitantes de los cuales 219 son económicamente activos (PEA).

El municipio de Mocorito tiene un total de 15 mil 448 viviendas particulares de las cuales 6 mil 372 viviendas disponen de los tres servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) (INEGI 2010). Para el caso de las poblaciones aledañas al proyecto las comunidades cuentan con drenaje, agua potable y energía eléctrica, sin embargo, varias viviendas utilizan fosas sépticas y algunas descargas clandestinas.

Las actividades productivas que se visualizaron en el área del proyecto fueron las relacionadas con la ganadería, agricultura (monocultivo) y explotación de bancos de materiales pétreos, provocando una devastación al suelo como a la vegetación.

**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 los posibles impactos 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 llevaran a cabo en el proyecto contra el escenario actual con sus respectivos factores.

### V.II. 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 explotara 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 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.

**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 económico y el desarrollo sectorial.

**V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.**

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR DE IMPACTO</b>
Agua superficial y subterránea.	Alteración y contaminación potencial del acuífero, y el agua superficial que conduce el cauce del arroyo El Palmar.
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.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
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.	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 identificación y evaluación de los impactos, se tomaron en cuenta los siguientes elementos:

**Naturaleza:** Tipo de cambio impuesto al ambiente debido a la actividad.

**Extensión espacial:** Área o volumen donde los cambios son probablemente detectables.

**Intensidad:** Medida del cambio ocasionado al ambiente debido a la actividad.

**Duración:** Periodo mediante el cual los cambios serán probablemente detectables en el medio ambiente.

**Reversibilidad:** Posibilidad del sistema para retornar a sus condiciones ambientales iniciales, una vez que el impacto se ha producido.

**Retardo:** Tiempo transcurrido entre el momento en que los productos son liberados o impuestos sobre el ambiente y el momento en que ocurre el impacto.

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:

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.
- Jerarquización de actividades.
- Árbol de factores ambientales.
- Revisión de estudios con condiciones similares.

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 el árbol de factores ambientales determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

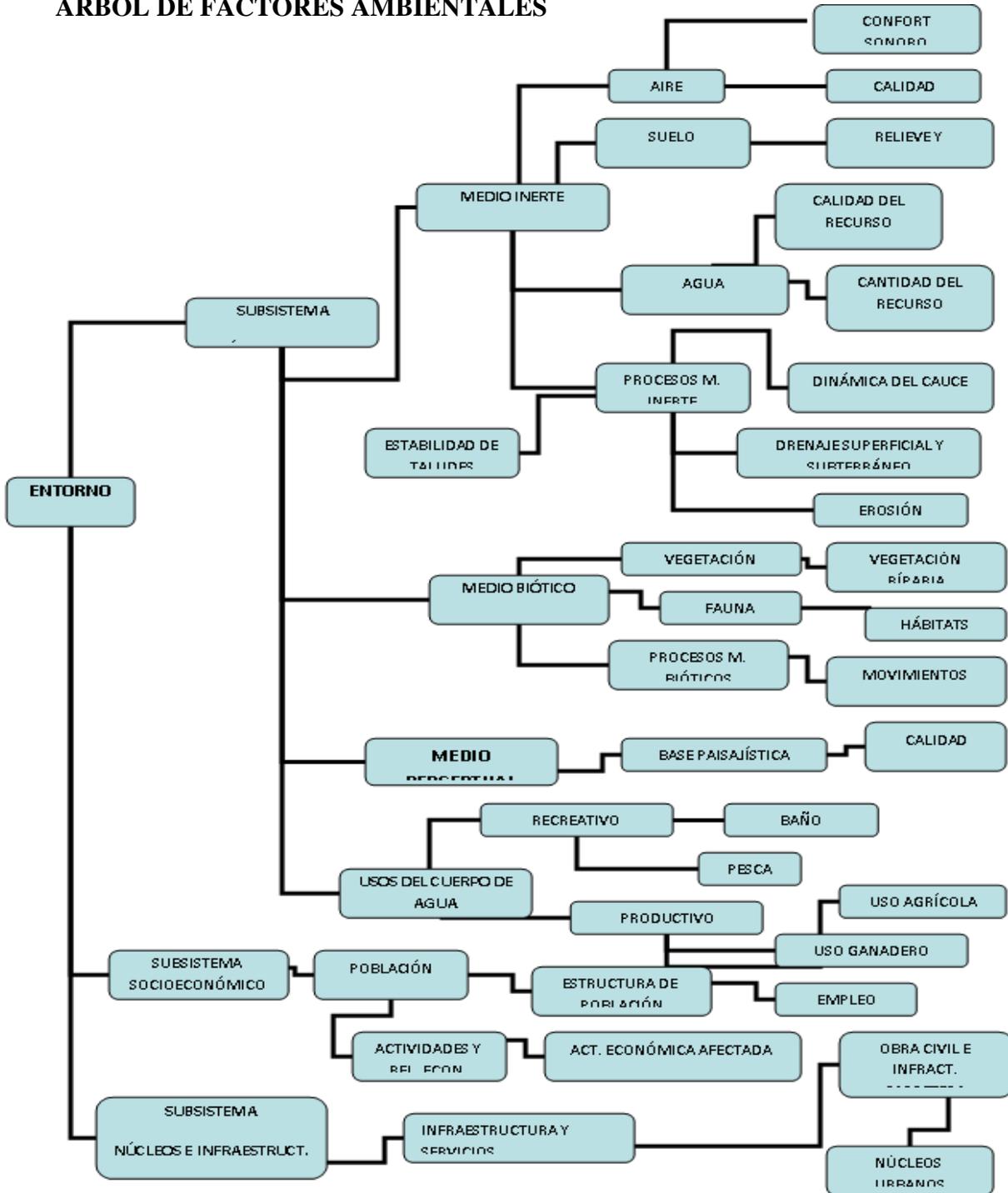
- Características Físico-Químicas.
- Características Biológicas.
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales).
- Relaciones Ecológicas.

Se planearon 3 etapas (Preparación del sitio, Extracción 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	
Simbología:			Retiro de Vegetación	Limpieza de Área	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
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		Estructura poblacional	A	---	---	---	---	---	---	---	---	B
		Hábitat	a	---	---	---	---	---	---	---	---	B
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad	---	---	---	---	---	---	a	---	---	---
		Empleo local	---	---	---	---	---	---	b	---	---	---
	Económico	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:** 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	
	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.**

## **DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS**

## I.- Etapa de Preparación del Sitio.

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

- a) Se generara un impacto adverso al retirar los árboles ya que estos cumplen varias funciones, entre ellas la de filtrar el aire, tomando en cuenta que los árboles a retirar en el área del proyecto son 2, los cuales se encuentran dispersos en toda el área del proyecto, esta es una cantidad baja, 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	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		40
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.55</b>

- c). Magnitud: Se tienen 2 árboles a retirar, esta es una cantidad baja, en proporción a esto la magnitud baja.

Tabla No. 42

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

- d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de árboles	0.20	0.55	0.11

**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
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.08</b>

a) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona se encuentra en zona donde se lleva acabo extracción de materiales pétreos y áreas destinadas para la agricultura de temporal, le asignaremos una calificación de 0.60.

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

b) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
----------	----------	------------	-------------

Funcionamiento de la maquinaria	0.20	0.08	0.016
---------------------------------	------	------	-------

**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 de la ribera 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 solo se retiraran 2 árboles, vegetación herbácea y arbustiva y se encuentran en el cauce del arroyo, donde se llevara a cabo la extracción y aprovechamiento de material, ya que estas acciones forman parte del proyecto en estudio.

a) 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	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		37
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.47</b>

b) Magnitud: El suelo actualmente presenta erosiones debido a la deforestación en la zona destinada a la agricultura de temporal y a zonas a la extracción de materiales en el arroyo, con esto se considera un valor para este de 0.6, con la ejecución del proyecto se eliminara 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 0.4.

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

c) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.20	0.47	0.094

**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	Simple	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		42
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.60</b>

c). Magnitud: Considerando que en el área de proyecto existen pocos árboles que serán retirados, herbáceas y arbustivas 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 0.60, y con la ejecución del proyecto ya retirando la vegetación de 0.30.

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.60	0.18

**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 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 Corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		45
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.68</b>

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 un magnitud del sistema natural del 1.0, y con el retiro de vegetación del 0.8

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical	1.0	0.8	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.20	0.68	0.136

**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	42
<b>Incendencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.61</b>	<b>0.47</b>	<b>0.61</b>

## 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	0.30

## d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.61	0.50	0.305
Residuos Sólidos	0.47	0.30	0.141
Aguas Residuales	0.61	0.40	0.244

**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 arroyo, 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 azolvamientos y eutrofización 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	Fuerte	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)		54
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.92</b>

c) Magnitud: En base a las condiciones que presenta actualmente el arroyo, 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 0.90.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Funcionamiento Hidráulico del arroyo.	0.30	0.90	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
----------	----------	------------	-------------

Retiro basura y restos de materia orgánica	0.60	0.92	0.54
--	------	------	------

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

### 8.- Impacto producido sobre la flora existente sobre el cauce del arroyo debido al retiro de vegetación en el área del proyecto.

a.) Descripción: Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente en el área del proyecto y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de desmonte.

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
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.84</b>

c) Magnitud. Para determinar la magnitud de impacto sobre la vegetación se considera la densidad de vegetación presente en el área del proyecto y la presencia de alguna especie enlistada en la norma, para lo cual se considera un valor actual sobre este sistema de 0.80 y con el desarrollo del proyecto de 0.30.

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.50	0.84	0.42

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

### 9.- Impacto producido sobre la fauna terrestre existente en el área del proyecto, 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	Indirecto	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	3
Momento	Largo plazo	3
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	3
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		51
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.84</b>

a) 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**, por lo que se considera un valor actual de 0.90 y con la ejecución del proyecto de 0.70.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura poblacional y especies en la norma	0.90	0.70	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.20	0.84	<b>0.16</b>

**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 definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	3
Momento	Largo plazo	3
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	3
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		51
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{nim} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.84</b>

b) 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	0.80	0.30	0.50

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.84	0.42

**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 es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación de las riberas para el cultivo y la extracción irregular de los materiales pétreos.

**R = Impacto producido sobre el paisaje:** Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**, debido al grado de afectación que presenta el área.

**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 para la extracción y transporte del material pétreo.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO <sup>2</sup> CO <sup>2</sup> NO <sub>x</sub>	<p>SO<sup>2</sup>: Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.</p> <p>CO<sup>2</sup>: Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire.</p> <p>NO<sub>x</sub>: Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.</p>

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	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
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.76</b>

c). Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor de 0.70, o sea que es de calidad media, tomando en cuenta que solo estará operando una excavadora, un cargador frontal y dos camiones la magnitud con el proyecto es 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.70	0.30	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria.	0.20	0.76	0.304

**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: La maquinaria que estará operando para la extracción y transporte del material pétreo aun y esté en buenas condiciones genera ruido.

**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 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 corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		22
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.08</b>

c). Magnitud: Tomando como referencia que en la zona existen otros bancos para la extracción de materiales le podemos asignar una calificación de 0.70, ahora bien con el funcionamiento de la maquinaria para la extracción y transporte del material en el desarrollo del proyecto se considera 0.40

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.70	0.40	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria	0.30	0.08	0.024

**R** = El Impacto producido sobre el confort sonoro 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 ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		39
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.53</b>

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 0.5, y con la ejecución del proyecto el cual tendrá circulación de equipo podemos estandarizar que se tienen un valor de 0.3

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Relieve y topografía del suelo.	0.50	0.30	0.20

$$M = 0.20$$

d). Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.20	0.53	0.106

**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	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
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.76</b>

c). Magnitud: El agua del arroyo El Palmar presenta generalmente un gran número de sólidos suspendidos debido a la falta de vegetación en gran parte de las riberas y a las avenidas máximas en época de lluvias, lo cual ocasiona la erosión de los suelos, por lo cual se le puede asignar un valor a este elemento de 0.70, con la extracción de material petreo del arroyo se tendrán un gran número de partículas suspendidas en un radio aproximado alrededor de la draga de 10.0, dispersándose en base a las corrientes, por lo que le asignamos un valor de 0.20 con la ejecución del proyecto.

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.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.50	0.76	0.38

**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 arroyo 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 presenta 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 ( $I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		51
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.84</b>

- c) Magnitud. En base a las condiciones de asolvamiento que presenta el arroyo actualmente se considera un valor actual del funcionamiento del arroyo de 0.30, y con la extracción del material se tendrá un buen funcionamiento hidráulico del arroyo por lo que se considera un valor de 0.90

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Funcionamiento hidráulico del arroyo.	0.30	0.90	0.60

- d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material, ampliación del cauce.	0.60	0.84	0.504

**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 1 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
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.76</b>

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, con el dragado del arroyo a una profundidad de 1 m. podemos asignar un valor de 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 arroyo puesto que se tendrá una cota más baja para su nivel freático se considera un valor de 0.5 ya que solo se excavara 1 metro sobre el nivel mínimo en época 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	0.5	0.50
---	-----	-----	------

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material a una profundidad de 1 m.	0.50	0.76	0.152

**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 arroyo 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 arroyo.

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	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		45
<b>Incendencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.68</b>

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 actualmente los taludes de los ríos y arroyos presentan erosión, debido a la deforestación y la acción dinámica del agua, asignaremos un valor inicial de 0.80, considerando que con la extracción de

materiales pétreos se aumentará la capacidad de los cauces lo cual evita la erosión de los taludes, por lo que asignaremos un valor de 0.40:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estabilidad y erosión de los taludes.	0.80	0.40	0.40

d). Valor final / evaluación.

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

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.40	0.68	0.27

**R = Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del arroyo 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 definitorios 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	1	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	35	42
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.61</b>	<b>0.45</b>	<b>0.61</b>

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
<b>Suelo</b>	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
<b>Suelo</b>	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
<b>Suelo</b>	0.80	0.40	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.61	0.50	0.305
Residuos Sólidos	0.45	0.30	0.135
Aguas Residuales	0.61	0.40	0.244

**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 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,	Emision	Emisiones
		maquina ria	es a la atmósfer a	de acústica
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	1	3	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	1	2	2
Momento	Corto, medio, largo	2	2	2
persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano , y largo plazo	1	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	1	2	2
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		22	37	37
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.08</b>	<b>0.47</b>	<b>0.47</b>

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.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.70	0.10

**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 operación lo consideraremos de magnitud media.

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

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trafico de maquinaria y equipo.	0.1	0.08	0.008
Emisiones a la atmósfera.	0.3	0.47	0.14
Emisiones de acústica.	0.3	0.47	0.14

**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.

**21.- 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
Acumulación	Simple	1
Sinergia	media	2
Momento	largo	3
persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	mediano	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		42
<b>Incidencia estandarizada (Is= I- Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.61</b>

c). Magnitud: Considerando que en el área la principal actividad es la agricultura y ganadería los cuales son temporales, 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.	0.60	0.80	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.2	0.61	0.122

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

## 22.- Impacto producido sobre la industria de la construcción y al desarrollo regional, debido a la actividad de extracción del material pétreo.

a) Descripción: Se tendrá un beneficio para este sector ya que se aportara 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
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.84</b>

c). Magnitud: Considerando que la construcción de obra civil, 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	0.40	1.0	0.60

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Desarrollo de la actividad.	0.60	0.84	0.504

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

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

#### 23.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido al retiro de la maquinaria del arroyo.

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios 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
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.84</b>

c). Magnitud: Considerando que cualquier actividad en los ríos y arroyos presenta alteraciones, podemos afirmar que el retiro de la maquinaria del arroyo 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.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo.	0.50	0.76	0.38

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

#### 24.- 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 <sup>2</sup> CO <sup>2</sup> NO <sub>x</sub>	<p>SO<sup>2</sup>: Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.</p> <p>CO<sup>2</sup>: Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire.</p> <p>NO<sub>x</sub>: Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.</p>
---	--

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 largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.76</b>

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 dos camiones la magnitud con el proyecto es 0.40.

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	0.76	0.228

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

#### 25.- 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 arroyo.

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

#### 26.- Impacto producido sobre el suelo (Erosión) debido a la restauración del sitio de trabajo.

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

#### 27.- 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 taludes uniformes y la reforestación natural de los mismos, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el drenaje vertical del suelo, ya que se evitarán las erosiones y cambios en la topografía del mismo.

#### 28- 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 taludes uniformes, estas acciones ayudarán a la reforestación natural y 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.

### **29.- 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 taludes uniformes para evitar erosión y así se favorece la reforestación natural de las riberas, se generara un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del aire, ya que la vegetación realiza el proceso de filtrar el aire entre otras funciones.

### **30.- 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 de taludes uniformes para evitar la erosión y ayudar a la reforestación natural de las riberas, se generara un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el paisaje ya que este con la restauración del sitio se recuperara rápidamente.

### **31.- 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 de taludes uniformes con lo cual se ayudara a la estructura población de la flora a recuperarse rápidamente, esto genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

### **32.- 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 de taludes uniformes, esto ayudara a la reforestación de las mismas y la estructura población faunística se recuperara rápidamente al tener de nuevo en buenas condiciones ambientales su hábitat natural, esto genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

### **33.- 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 de taludes uniformes, esto favorece la reforestación natural de los mismos, se recuperará el hábitat de numerosas especies ripariás, 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
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FLORA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	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	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	ESTABILIDAD Y EROSION DE LOS TALUDES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	SALUD Y SEGURIDAD	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	NIVEL SOCIOECONÓMICO	<b>BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO</b>
	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
III. ETAPA DE ABANDONO (TERMINACIÓN DEL PROYECTO)	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL PAISAJE	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	SUELO (EROSIÓN Y TOPOGRAFIA)	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	DRENAJE VERTICAL	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	CALIDAD DEL SUELO	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	AIRE	<b>BENEFICO SIGNIFICATIVO</b>
	PAISAJE	<b>BENEFICO SIGNIFICATIVO</b>
	FLORA	<b>BENEFICO SIGNIFICATIVO</b>
FAUNA	<b>BENEFICO SIGNIFICATIVO</b>	

SE GENERARAN 33 IMPACTOS, DE LOS CUALES 18 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 11 BENÉFICO SIGNIFICATIVO Y 4 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

**MATRIZ DE CRIBADO**

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR DE IMPACTO</b>
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL ARROYO.	La rectificación del cauce del arroyo El Palmar, 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	Del área del proyecto se retirara 2 árboles y vegetación de tipo arbustiva y herbácea y estas son anuales.
FAUNA	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles.
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 <sup>-1</sup> ) de coeficiente de absorción de luz.
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Se beneficiaran los habitantes de los poblados cercanos al área del 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 LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.**

#### **I.- Etapa de Preparación del Sitio.**

##### **1.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles presentes en el área del proyecto.**

Del área del proyecto se retiraran solo 2 árboles de Sauce (*Salix nigra*), y vegetación del tipo herbácea y arbustiva.

No se tiene contemplada la reforestación ya que en las áreas contiguas al proyecto existe mucha presencia de vegetación y se encuentra en muy buen estado, esta ayudara a la filtración de la calidad del aire.

Además de que una vez terminados los taludes del proyecto estos se reforestaran de manera natural.

##### **2.- Medida de prevención del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para el retiro de la vegetación.**

La vegetación a retirar solo son 2 árboles de tamaño pequeño, lo cual se puede hacer fácilmente con machete y no se generara mayor impacto sonoro. También se retirara vegetación arbustiva y herbácea que de igual forma se puede hacer con machete.

**Costo de la medida:** No se genera costos adicionales.

##### **3.- Medida de prevención del impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación.**

Este proyecto contempla la formación del cauce y la formación de taludes uniformes ya que actualmente no están bien definidos y se encuentra azolvado el cauce, por tal razón existe vegetación sobre este que no deberá estar, una vez definidos los taludes estos se empezaran a reforestar de manera natural y evitaran la erosión de los suelos y taludes del arroyo.

Los trabajos de extracción se suspenderán temporalmente en época de lluvias que es cuando se presentan las avenidas máximas extraordinarias, 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.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.**

Se formaran taludes uniformes para mejorar y proteger el cauce y la ribera del arroyo, estos se reforestaran de manera natural y propiciarán la retención de agua para la recarga del acuífero.

**Costos de la medida:** No habrá costos adicionales.

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

No se tiene contemplada la reforestación ya que en las áreas contiguas al proyecto existe mucha presencia de vegetación y se encuentra en muy buen estado, esta ayudara a la filtración de la calidad del aire.

Además de que una vez terminados los taludes del proyecto estos se reforestaran de manera natural.

**Costos de la medida:** No se generaran costos adicionales.

**6.- Medida de prevención del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del arroyo, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.**

Se retirara la basura que tiran los pobladores aledaños al arroyo y se instalaran letreros para conservar limpias las áreas, se planteara el problema al H. ayuntamiento de Mocorito 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 1 persona.	día	1	800	800.00
Retiro de la basura en camión	Hr.	8	400	3,200.00
Total				4,000.00

Se estima un tiempo aproximado de 1 día para limpiar la zona ya que no hay mucho tiradero de basura, en caso de presentarse de nuevo el problema se repetirá la acción, en caso de que el H. ayuntamiento no intervenga.

**7.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la flora existente sobre el cauce del arroyo debido al retiro de vegetación.**

No se tiene contemplada la reforestación ya que en las áreas contiguas al proyecto existe mucha presencia de vegetación y se encuentra en muy buen estado, esta ayudara a la filtración de la calidad del aire.

Además de que una vez terminados los taludes del proyecto estos se reforestaran de manera natural.

Costo de la medida: No habrá costos adicionales.

### **8.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del arroyo debido al retiro de vegetación.**

En el área del proyecto se encuentra muy poca vegetación debido a la dinámica del agua, y al tipo de corriente debido a que este arroyo no se encuentra regulado con una presa, las avenidas en época de lluvias 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 utilizaran 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, se rescataran con las técnicas adecuadas para cada especie.

**Costo mensual de la medida:** Se dará un curso de capacitación a los trabajadores para el rescate de la fauna.

<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P.U.</b>	<b>Importe</b>
Curso de capacitación de los trabajadores.	Día	2	800	2,400.00
Material para captura y reubicación.	Lote	1	6500	6,500.00
Total				8,900.00

### **9.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el hábitat de la fauna existente sobre el cauce del arroyo debido al retiro de vegetación.**

- Realizar taludes uniformes, esta zona de ribera es la marcada definitiva por CONAGUA, esto garantiza proporcionar hábitat para la fauna silvestre.
- La reforestación se hará de manera natural y con esto se ayudara a la formación de hábitat faunística.
- 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 consiste 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

**10.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.**

El proyecto contempla la recuperación del paisaje realizando la conformación de la cubeta del arroyo mediante taludes uniformes. Con la realización de estas acciones se favorecerá la reforestación natural.

Se realizará una campaña de protección de la ribera del arroyo mediante señalamientos, donde se invite a los pobladores aledaños al cuidado y conservación del arroyo 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.	5	400	2,000.00
Total				2,000.00

Como se mencionó anteriormente con el programa de reforestación, se recuperara el paisaje natural del arroyo, los costos de esta medida ya están considerados anteriormente.

**II.- Etapa de Operación.**

**11.- Medida 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.

### PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

DESCRIPCIÓN	No. DE UNIDADES	TIEMPO DE OPERACIÓN MENSUAL	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	ACEITE LTS /MES	GRASA KG/MES
EXCAVADORA JOHN DEERE 200 CLc	1	100 HRS	1000 LTS/MES	60.0	3.0
Cargador frontal 624 H, JOHN DEREE	1	100 HRS	1000 LTS/MES	60.0	3.0
Camión de volteo DINA, modelo 1998, capacidad 7 m3. SERIE	1	50 HRS	800 LTS/MES	25.0	1.0
Camión de volteo Ford modelo 2010, capacidad 7 m3.	1	50 HRS	800 LTS/MES	25.0	1.0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>300 HRS</b>	<b>3,600.00 LTS/MES</b>	<b>175 LTS/MES</b>	<b>8.0 KG/MES</b>

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

Se usaran 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.	2	400.00	8,00.00
Total				8,00.00

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

**12.- Medida de mitigación 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 evitarán 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 realizaran durante el día.

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

**13.- Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.**

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

**Costo de la medida:**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Riego con camión pipa tipo cisterna.	día	312	80	24,960.00
Afine de caminos con motoconformadora.	día	6	80	480.00
Total				25,440.00

**14. Medida 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 el taller que tendrá la planta, 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.

**15.- Medida de mitigación del impacto 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 arroyo El Palmar.

Residuo	Medida de mitigación
	Se instalaran 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

R. Sólidos	periodo programado se recogerá y se trasladará al Relleno Sanitario de Mocerito 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 colocaran 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.

#### **16. Medidas de prevención del impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del arroyo debido a la extracción de los materiales pétreos y la formación del cauce.**

Se generará un impacto positivo sobre el funcionamiento hidráulico del arroyo al hacer más profunda y ancha la sección de encauzamiento para el aprovechamiento del material pétreo. El proyecto tiene un largo de 1,500 m en los cuales se determinaron 61 secciones. Para mejor apreciación consultar los planos anexos en la MIA-P donde vienen todos los detalles constructivos del proyecto, y se ve claramente la forma del polígono con las secciones.

**Costos de la medida:** No se tendrán costos adicionales solo una buena planeación del trabajo a realizar, los costos del son parte del aprovechamiento del material pétreo.

#### **17.- 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 1 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.**

Como ya se ha mencionado anteriormente no se hará reforestación ya que las riberas se encuentran con muy buena cantidad de vegetación de todos los estratos y presentan buenas condiciones. Esta vegetación actúa como barrera natural, formando un equilibrio entre el recurso hídrico, el funcionamiento del arroyo y la biodiversidad presente en la ribera.

**Costos de la medida:** No se tendrán costos adicionales

#### **18.- 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 de manera natural y ayudarán a fomentar la formación de suelo, para evitar vuelcos y erosión en la época de lluvias.

**Costos de la medida:** No habrá costos adicionales.

**19.- Medida de 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 el taller que tendrá la planta de cribado, 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 arroyo.

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	3000	6,000.00
Total				6,000.00

## COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR LOS 3 AÑOS.

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
<b>Fase uno</b>				
Limpieza del área recolección de basura	Lote	1	4,000	4,000.00
Captura y reubicación de fauna	Lote	1	8,900	8,900.00
Elaboración y colocación de letreros	Pza	5	400	2,000.00
Construcción de charolas	Pza	2	400	8,000.00
Riego con camión pipa tipo cisterna.	Día	312	80	24,960.00
Afine de caminos con motoconformadora	Día	6	80	480.00
Elaboración y colocación de letreros, nombre del banco	Pza	2	3,000.00	6,000.00
TOTAL				<b>54,340.00</b>

### 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 generaran 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.

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
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-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	<p>El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada ha sido clasificado como no significativo, ya que no excederán los límites preexistentes en el área.</p> <p>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.</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 remplazada.</p>

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 serán: **No significativos**.

- 2. Ruido:** La importancia de un impacto residual sobre el confort sonoro ha sido evaluada según el siguiente criterio.

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son de uso pesado, y

	máximos permisibles establecidos en la normatividad.	considerando que solo estará trabajando una excavadora, un cargador frontal y dos 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, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada ha sido clasificado como no significativo, ya que no excederán los límites preexistentes en el área.

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: **No significativos**.

- 3. Agua superficial:** La importancia de un impacto residual sobre las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio.

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
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 que tiene el arroyo, se trabajara en los meses de estiaje, que es cuando conduce poco agua, este tipo de <b>impacto no aplica</b> .
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 arroyo, la cual conduce poco agua en época de estiaje y es cuando se llevaran a cabo los trabajos de extracción, este tipo de <b>impacto no aplica</b> .
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 desarrollara el proyecto y que solo se trabajara 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.

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
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 <b>impacto si aplica.</b>
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 realizara 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.

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
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 área se encuentra impactada por la acción antropogénica.	De acuerdo a lo evaluado el paisaje se encuentra impactado, además el proyecto se llevara a cabo por el cauce del arroyo, 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 el impacto que se generara será adverso no significativo.

**6.- Flora:** La importancia de un impacto residual sobre la flora ha sido evaluada según el siguiente criterio

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
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-2010.	De acuerdo al levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto existe vegetación arbórea, herbácea y arbustiva; no se encontró ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
No significativos	Si las especies a retirar del área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El impacto previsto para este proyecto es totalmente mitigable ya que solo se removerán del cauce del arroyo 2 árboles, herbáceas y arbustos de las cuales se encuentran muy pocas plantas. Se harán taludes uniformes y con esta acción se ayudara a la proliferación de vegetación arbórea, herbácea y arbustiva.

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 reforestación de manera natural propiciando con esto que los animales lleguen al área.

**7.-Fauna:** La importancia de un impacto residual sobre la fauna ha sido evaluada según el siguiente criterio

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y si alguna se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo a los registros que se tomaron al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se determinó que se encuentra una especie en la categoría Amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010; <b>este impacto no aplica.</b>
No significativos	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-2010.	En este proyecto se encontraron aves, mamíferos y reptiles; se registraron algunas especies de mamíferos que se adaptan a los lugares impactados tal es el caso de la ardilla, además de que cuando se abandone el sitio este se reforestara de manera natural y la fauna llegara por sí sola al lugar.

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 el abandono del sitio y con la reforestación natural la fauna regresará y habitará el área.

Los impactos a 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:**

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 la actividad antropogénica 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 de temporal, generando pérdida 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 arroyo 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 habrá componentes con alteraciones mayores. Los componente de funcionamiento hidráulico del arroyo y el socioeconómico, son impactos 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 arroyo 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 arroyo, 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. Además de que en las riberas del proyecto existe mucha presencia de vegetación en buen estado 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 realizara 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 a 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 será llevado al almacén temporal de residuos peligrosos que está en la criba.

La recarga de los acuíferos seguirán estables ya que se tiene muy buena presencia de vegetación en las riberas del proyecto y en buenas condiciones, lo que ayuda al drenaje vertical del agua hacia el subsuelo, de igual forma funcionará como barrera para evitar infiltraciones del agua de los acuíferos adyacentes hacia el canal base del arroyo.

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:**

En las riberas del proyecto se tiene presencia de vegetación de todos los estratos, esta 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 uno de los componentes afectados, ya que se retirarán 2 árboles, estrato arbustivo y estrato herbáceo en la ejecución del proyecto, sin embargo en las riberas del polígono de trabajo se tiene presencia de vegetación en muy buen estado y en buena densidad.

Se formaran taludes que cumplirá la función de ribera (área de transición del ecosistema acuático al terrestre), estos ecosistemas por el tipo de ecosistemas, que por lo general cuentan con un poca vegetación riparia (Alamo), las cuales son especies de rápido crecimiento, de fácil propagación y se adaptan a una amplia variedad de condiciones climáticas, se recuperan rápida y fácilmente.

### **Componente ambiental fauna:**

La fauna con el desarrollo del proyecto no resultara muy afectada ya que el lugar se encuentra impactado por la acción humana y por tal motivo la fauna es muy escaza. Sin embargo se tiene propuesta una medida de mitigación que es el rescate y reubicación de fauna en caso de que se encuentre algún animal de lento movimiento o lastimado dentro del área del proyecto o aledaño al mismo. Cabe hacer mención que en las riberas del arroyo hay presencia de vegetación en muy buenas condiciones, por lo tanto una vez abandonado el sitio de trabajo se recuperará el hábitat de las especies las cuales por proceso natural serán repobladas.

### **Componente socioeconómico:**

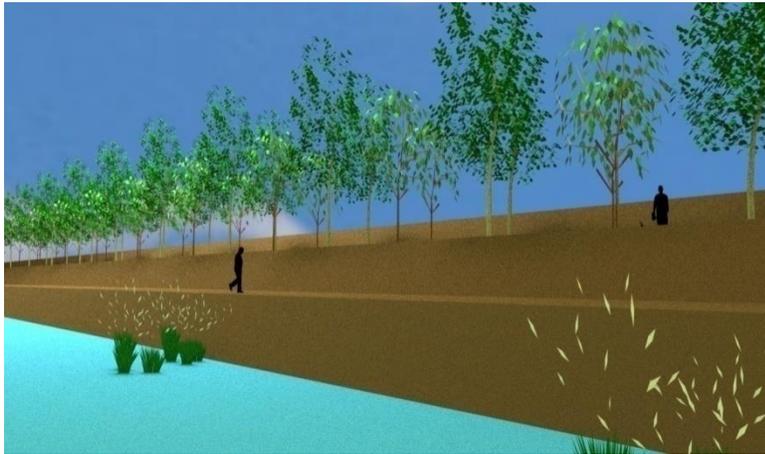
Con la ejecución del proyecto se generarán empleos locales, se tendrá una oferta al mercado de material pétreo de buena calidad para la construcción, así como para la rehabilitación de carreteras y caminos (vías generales de comunicación).

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.

Este componente es uno de los más beneficiados con el desarrollo del proyecto, ya que se incrementara la seguridad hidráulica del tramo significativamente, evitando con ello inundaciones de terrenos agrícolas y poblados cercanos, lo que genera una gran pérdida económica año con año.

### **ESCENARIO AL FINALIZAR EL PROYECTO:**

Al finalizar el proyecto se tendrá una mejora significativa del funcionamiento hidráulico del arroyo, con un canal de conducción bien definido.



**Se tendrán un cauce bien definido y se tendrán las condiciones para la reforestación natural.**

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 la 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.

**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.

Etapas I Preparación del sitio.

Etapas II Explotación de banco.

Etapas III Abandono del sitio.

### VII.3. CONCLUSIONES.

SE GENERARAN 33 IMPACTOS, DE LOS CUALES 18 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 11 BENÉFICO SIGNIFICATIVO Y 4 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

POR LO TANTO EL “PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL ARROYO EL PALMAR; BANCO BOCA DE ARROYO”, EL CUAL SE LOCALIZA SOBRE EL CAUCE DEL ARROYO EL PALMAR, A 320.00 METROS AL SURESTE DEL POBLADO BOCA DE ARROYO Y A 4.5 KM AL SUROESTE DE LA CIUDAD MOCORITO, MUNICIPIO DE MOCORITO, SINALOA., ES FACTIBLE DE EJECUTARSE BAJO EL ESQUEMA DE DESARROLLO SUSTENTABLE.

### 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 ARROYO.	La rectificación del cauce del arroyo, 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 realizara una rectificación del arroyo con una sección uniforme permitiendo tener mayor capacidad de conducción.
FLORA	Se retirara vegetación de tipo arbórea, arbustiva y herbácea.	No se hará reforestación, ya que existe buena cantidad de vegetación y se encuentran en buen estado, en las riberas del arroyo.
FAUNA	Se desplazara del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles.	En las riberas del arroyo existe vegetación y la fauna volverá a poblar el área una vez abandonado el sitio del proyecto.
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 <sup>-1</sup> ) de coeficiente de absorción de luz.	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, solo estará operando la necesaria.

**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 complementa 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.

- **METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.**

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.**

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.

### **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 fórmula 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	
	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.**

- **METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE FLORA Y FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA DE PROYECTO.**

**FLORA:**

1. Se realizó un registro de flora 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 y amontonada.
2. Cada transecto correspondía a 50 metros de largo por 3 metros de ancho (1.5 m a cada lado). Se realizaron 3 transectos al margen izquierdo. Obteniendo una área total de 450 m<sup>2</sup> muestreados,
3. El registro de la flora se realizó por medio de observación directa y solamente fueron identificadas y enlistadas con la ayuda de paletas vegetales para las especies que se dificultó su identificación. mientras que para especímenes no identificados en el área de estudio se recolectaron muestras (hoja, tallo, frutos o flor), y posteriormente se prensó en la prensa botánica.
4. Para especies no identificadas en el momento, se recolectaron muestras (hojas, tallos, frutos o flor) y posteriormente se prensó; frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de traslado se pueden caer y perder ciertas estructuras, por lo que es recomendable guardarlas en pequeñas bolsas de papel y posteriormente analizarlas, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no recolectadas; así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998).

**FAUNA:**

Etapa 1. Se realizó una recopilación bibliográfica de fauna existente en el área de estudio, en escritorio.

Etapa 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 Mocorito), para complementar la información obtenida en gabinete;

Etapa 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.

Etapa 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.

**Etapa de determinación de las zonas de muestreo y tipos de muestreo:**

**Zona de muestreo:** Debido a que el proyecto se encuentra en el cauce de una red hidrográfica, como lo es el río, se determinó muestrear en el margen izquierdo del río y colindancias donde se encuentra el polígono de extracción.

**Tipo de muestreo:**

Se realizó un registro de flora 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 y amontonada. Cada transecto correspondía a 50 metros de largo por 3 metros de ancho (1.5 m a cada lado). Se realizaron 3 transectos al margen izquierdo. Obteniendo una área total de 450 m<sup>2</sup> muestreados,

**Etapa de elaboración de mapas temáticos:**

Con la información obtenida en la visita previa al área de trabajo, se elaboraron los mapas que incluyen los accesos y caminos a las zonas de muestreo.

También se elaboraron el mapa con las zonas de muestreo, esto con la ayuda de cartografía del INEGI, de fotografías satelitales, y con la información levantada en campo en la visita previa.

**VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS.**

<b>UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>No. de plano y clave</b>	<b>Nombre del plano</b>
PL-01	Plano General del Proyecto con Banco de Nivel
PL-02	Plano del Programa Anual de Extracción
PL-03	Plano General de Seccionamiento
PL-04	Plano General con Criba Clasificadora
PL-05	Plano de Localización
PL-06	Plano Rutas de Circulación
PL-07	Plano Area de Influencia

### VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS



Foto No.1 Área del proyecto.



Foto No. 2. Vegetación colindante al proyecto, la cual no será removida.



FOTO No. 3. Área del proyecto con presencia de pequeños charcos de agua.



FOTO No. 4. Área del proyecto.



FOTO No. 5. Cauce del arroyo El Palmar.



FOTO No. 6. Área del proyecto con huellas de ganado vacuno.



FOTO No. 7. Área del proyecto con presencia de ganado vacuno.



FOTO No. 8. Presencia de vegetación herbácea la cual será removida con la ejecución del proyecto.



FOTO No. 9. Álamo (*Populus dimorpha*) que será removido del área del proyecto.



FOTO No. 10. Muestra del material pétreo.

### **VIII.1.3. VIDEOS. No se anexa video Grabación**

### **VIII.2. OTROS ANEXOS.**

Copia de Planos del proyecto originales sellados por la CONAGUA.

Copia de la credencia de elector del responsable técnico

Copia de la cedula profesional del responsable técnico

Escrito bajo protesta de decir verdad.

Formato de pago.

Copia de la credencial de elector del Representante Legal

Copia de la Cedula de hacienda del Representante Legal

Copia de la CURP del Representante Legal

Carta de factibilidad del proyecto emitida por CONAGUA.

### VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

**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 subterránea 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:** Es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región.

**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.

**Revegetación:** El establecimiento y desarrollo de vegetación 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.

**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..
- Canter Larry W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental, Edit. McGraw 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 (2000), 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, Mocorito, Sinaloa.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2005. Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología. INEGI. 32 p.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2005. Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo. INEGI. 49 p.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Censo General de Población y Vivienda. Aguascalientes, Aguascalientes. México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2005. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, Aguascalientes, Aguascalientes. México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (1999). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, Aguascalientes, Aguascalientes. México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Mocorito (2000). Cuaderno Estadístico Municipal, Aguascalientes, Aguascalientes. México.
- 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 2013-2018, 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. McGraw Hill. Pág. 21.