

## I N D I C E

	PAG
<b>CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>	6
<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>	7
<b>I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>	7
<i>I.1.1. Nombre del proyecto</i>	7
<i>I.1.2. Ubicación del proyecto</i>	7
<i>I.1.3. Duración del proyecto</i>	10
<i>I.1.4. Presentación de la documentación legal</i>	10
<b>I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE</b>	12
<i>I.2.1. Nombre o razón social</i>	12
<i>I.2.2. Registro federal de contribuyentes del Promovente</i>	12
<i>I.2.3. Nombre y cargo del representante legal</i>	12
<i>I.2.4. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oir notificaciones</i>	12
<i>I.2.5. Nombre del consultor que elaboro el estudio</i>	12
<b>CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	13
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	14
<b>II.1. Información general del proyecto</b>	14
<i>II.1.1. Naturaleza del proyecto</i>	16
<i>II.1.2. Justificación</i>	16
<i>II.1.3. Ubicación física</i>	16
<i>II.1.4. Inversión requerida</i>	19
<i>II.1.5. Dimensiones del proyecto</i>	19
<i>II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus inmediaciones</i>	19
<i>II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos</i>	20

<b>II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO</b>	20
II.2.1. Plan y programa general del trabajo	21
II.2.2. Etapa de preparación del sitio	35
II.2.3. Utilización de explosivos	39
II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento	39
II.2.5. Etapa de abandono del sitio	40
II.2.6. Residuos	41
<b>CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES</b>	45
III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables	46
III.1. Leyes y reglamentos aplicables	46
III.2. Normas oficiales aplicables	52
III.3. Regiones prioritarias	53
III.4. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio	57
<b>CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b>	60
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática detectada en el área de influencia del proyecto	61
IV.1. Delimitación del área de estudio	61
IV.2. Delimitación y descripción del sistema ambiental y área de influencia	72
IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental	75
IV.3.1. Aspectos abióticos	75
IV.3.2. Aspectos bióticos	77
IV.3.3. Paisaje	86
IV.3.4. Medio socioeconómico	87
IV.3.5. Diagnóstico ambiental	91
<b>CAPITULO V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales</b>	94

V. <i>Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales</i>	95
V. 1. <i>Métodología para identificar y evaluar los impactos ambientales</i>	95
V. 1. 1. <i>Indicadores de impacto</i>	96
V. 1. 2. <i>Lista indicativa de indicadores de impacto</i>	97
V. 1. 3. <i>Criterios y metodología de evaluación</i>	98
V. 1. 3. 1. <i>Criterios</i>	98
V. 1. 3. 2. <i>Métodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada</i>	98
V. 2. <i>Valoración de impactos</i>	100
V. 2. 1. <i>Determinación de impactos ambientales</i>	102
V. 3. <i>Evaluación general de los impactos ambientales</i>	125
<b>CAPITULO V. <i>Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales</i></b>	127
V. <i>Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales</i>	128
V. 1. <i>Descripción de las medidas o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental</i>	128
V. 2. <i>Impactos residuales</i>	139
V. 2. 1. <i>Evaluación de impactos ambientales</i>	139
<b>CAPITULO VI. <i>Pronóstico ambiental y en su caso, evaluación de alternativas</i></b>	144
VI. <i>Pronóstico ambiental y en su caso, evaluación de alternativas</i>	145
VI. 1. <i>Pronósticos del escenario</i>	145
VI. 2. <i>Programa de vigilancia ambiental</i>	147
VI. 3. <i>Condiciones</i>	148
<b>CAPITULO VII. <i>Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores</i></b>	150
VII. <i>Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores</i>	151
VII. 1. <i>Formatos de presentación</i>	131

VII. 1. 1. Planos definitivos	151
VII. 1. 2. Fotografías	152
VII. 1. 3. Videos	158
VII. 1. 4. Listas de flora y fauna	158
VII. 2. Otros anexos	159
VII. 3. Glosario de términos	162
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	166
<b>ANEXOS</b>	150

TABLAS	PAG NA
1. COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PROYECTO	9
2. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GENERAL	10
3. COORDENADAS GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	14
4. COORDENADAS CENTRALES DEL PROYECTO	17
5. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	17
6. INVERSIÓN FIJA REQUERIDA	19
7. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	21
8. PROGRAMA DE TRABAJO	22
9. VOLUMEN DE MATERIAL DE CORTE	23
10. CALENDARIO DE EXTRACCIÓN	24
11. MAQUINARIA PARA UTILIZAR EN EL PROYECTO	34
12. GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	38
	42
IMAGENES	PAG NA
1. LOCALIZACIÓN DEL ESTADO DE SINALOA	7
2. LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE CULIACÁN	8
3. UBICACIÓN DE PROYECTO EN ESTUDIO	9
4. POLÍGONO DEL PROYECTO	10
5. FACTIBILIDAD TÉCNICA CONAGUA	11
6. ETAPAS DEL PROYECTO	16
7. UBICACIÓN DEL PROYECTO GOOGLE EARTH	18
8. ÁREA CON VEGETACIÓN DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO	18
9. USO DE SUELO	20
10. ETAPAS DEL PROYECTO	21

11. UBICACIÓN DE PRIMERA ETAPA EN GOOGLE EARTH	24
12. UBICACIÓN DE SEGUNDA ETAPA EN GOOGLE EARTH	26
13. UBICACIÓN DE TERCERA ETAPA EN GOOGLE EARTH	28
14. UBICACIÓN DE CUARTA ETAPA EN GOOGLE EARTH	30
15. UBICACIÓN DE QUINTA ETAPA EN GOOGLE EARTH	32
16. ETAPAS DE TRABAJO	35
17. BASURA EN EL ÁREA DEL PROYECTO	36
18. VEGETACIÓN PRESENTE EN EL BANCO DE MATERIALES	37
19. VISTA DE CAMINO DE TERRACERÍA	37
20. CHAROLA METÁLICA PARA EMITAR DERRAMES	40
21. TAMBO DE 200 LITROS ROTULADO CON NOMBRE Y CÓDIGO CRETIB DEL RESIDUO PELIGROSO	43
22. VISTA DE ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.	44
23. SITIOS RAMSAR	54
24. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO	55
25. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MÉXICO	55
26. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (ACAS)	56
27. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS DE MÉXICO	56
28. HUMEDALES CONAGUA	57
29. UNIDAD AMBIENTAL BIÓSICA	59
30. REGIÓN ECOLÓGICA 18.6, UNIDAD AMBIENTAL BIÓSICA 32 "LLANURAS COSTERAS Y DELTAS DE SINALOA".	62
31. DIMENSION DEL PROYECTO	63
32. POBLADOS CERCANOS AL PROYECTO	64
33. PRONTUARIO MUNICIPAL ACAN, SUELOS DOMINANTES	65
34. PRONTUARIO MUNICIPAL ACAN, GEOLOGÍA	66
35. PRONTUARIO MUNICIPAL ACAN, RELIEVE	68
36. PRONTUARIO MUNICIPAL ACAN, CLIMAS	69
37. PRONTUARIO MUNICIPAL ACAN, USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	70
38. SUBCUENCA EL POCHOTE	73
39. CARTA DE USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE V. INEG	78
40. AREA CON VEGETACIÓN DENTRO DEL PROYECTO	79
41. DIMENSION GEOESTADÍSTICA MUNICIPAL DEL ESTADO DE SINALOA	88

## **CAPITULO I**

### **DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

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

## I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

### I.1.1. Nombre del proyecto

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTRICO EN BRAZO DEL RÍO HUMAYA”

### I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto de extracción de material pétrico del brazo del río Humaya se localiza sobre el brazo del río Humaya, a 950.00 mts al este del poblado Mijido, municipio de Quiacán, Sinaloa.

#### Sinaloa:

Colinda al norte con Sonora y Chihuahua; al este con Durango y Nayarit; al sur con Nayarit y el Océano Pacífico; al oeste con el Golfo de California y Sonora.



Imagen 1. Localización estado de Sinaloa.

El estado tiene 18 municipios, siendo Quiacán la capital de este y ciudad donde se ubica el proyecto en estudio.

## Municipio de Culiacán:

Se encuentra en el centro del estado de Sinaloa. Colinda al norte con el municipio de Badiraguato, en la zona sur con el Golfo de California, al este con Cosalá y el estado de Durango, al oriente con el municipio de Navolato, en la parte noroeste nuevamente con el estado de Durango, en la parte noroeste nuevamente con Navolato y con Mocorito, al suroeste con Elota y Cosalá y finalmente en la parte suroeste colinda con los municipios de Navolato y con el Golfo de California.

En otros datos importantes, el municipio de Culiacán está constituido por una extensión territorial de 4,758 kilómetros cuadrados. Se encuentra a una altitud promedio de unos 2,100 metros sobre el nivel del mar en la costa.



Imagen 2. Localización del municipio de Culiacán.





Imagen 3. Ubicación de proyecto en estudio

El polígono del proyecto se ubica en las siguientes coordenadas geográficas:

### COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PROYECTO

	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
<b>INICIO DE PROYECTO</b>	24° 53' 11.51"	107° 24' 25.74"
<b>FIN DE PROYECTO</b>	24° 52' 47.66"	107° 24' 21.08"

Tabla 1. Coordenadas de ubicación de proyecto

Con el siguiente cuadro de construcción, con referencia DATUM WGS-84 que pertenece a la zona 13R

### CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GENERAL

#### EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO RIO CULICAN

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	256802.603	2754533.431
1	2	96.790	SW 08° 06' 55.35"	2	256788.940	2754437.610
2	3	103.872	SE 04° 09' 07.69"	3	256796.460	2754334.011
3	4	162.427	SE 16° 08' 55.41"	4	256841.637	2754177.993
4	5	214.392	SE 03° 59' 39.31"	5	256856.570	2753964.122
5	6	116.473	SE 18° 52' 58.10"	6	256894.265	2753853.917
6	7	71.881	SE 30° 39' 46.40"	7	256930.923	2753792.087
7	8	28.633	NE 66° 01' 04.92"	8	256957.084	2753803.724

8	9	121.720	NW 16° 56' 18.15"	9	256921.622	2753920.165
9	10	86.840	NW 10° 51' 19.35"	10	256905.267	2754005.451
10	11	98.311	NW 14° 20' 06.56"	11	256880.926	2754100.700
11	12	78.871	NE 05° 55' 42.11"	12	256889.072	2754179.150
12	13	221.527	NW 02° 58' 52.89"	13	25687.550	2754400.377
13	14	136.875	NW 11° 44' 23.71"	14	256849.700	2754534.388
14	1	47.107	SW 88° 50' 07.25"	1	256802.603	2754533.431
<b>SUP= 42,459.73 M</b>						

Tabla 2 Cuadro de construcción general.



Imagen 4. Polígono del proyecto

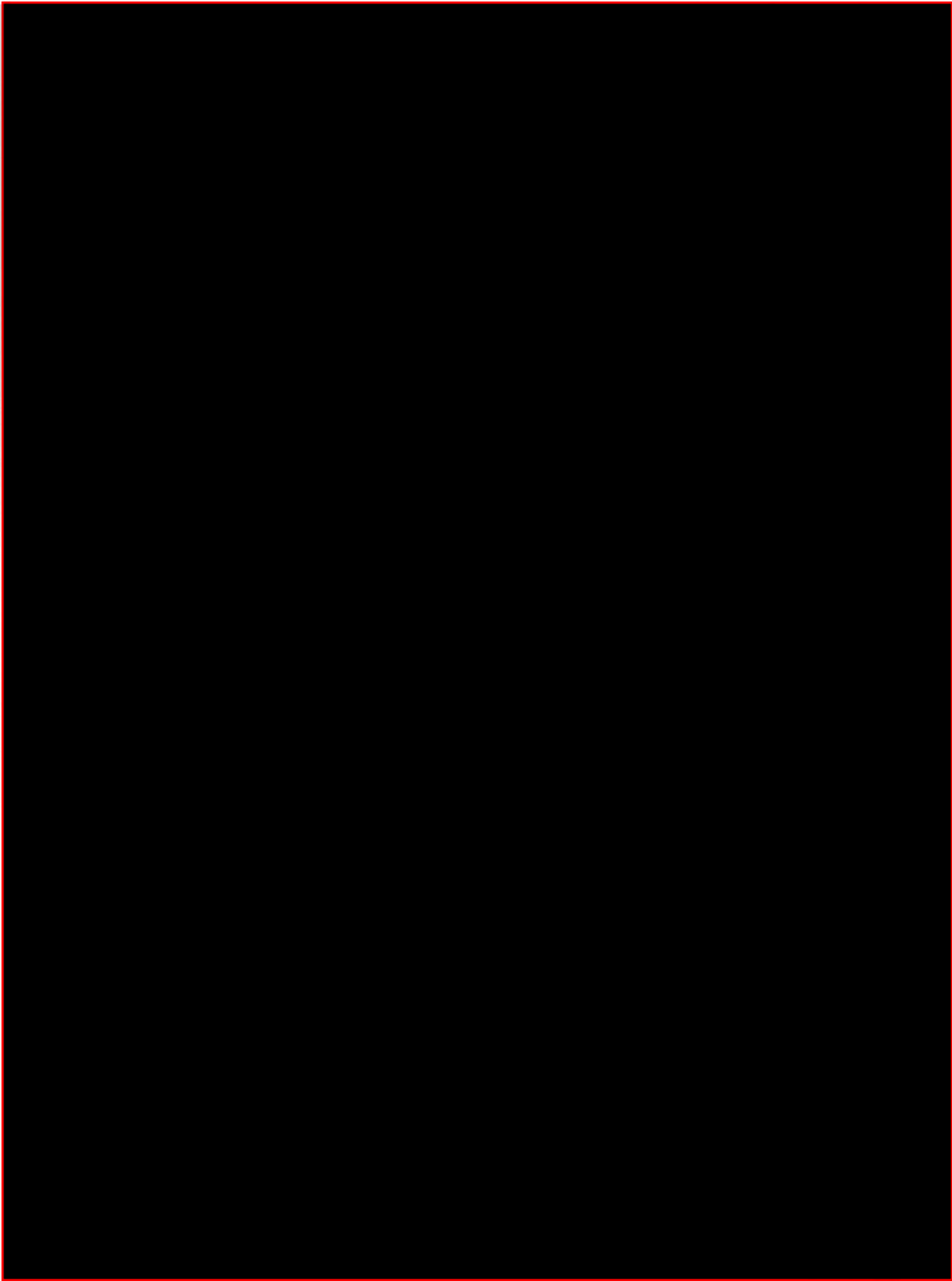
### I.1.3 Duración del proyecto

La división del polígono de trabajo es en cinco etapas, cada etapa está programada para operar a durarte un año, por lo que el proyecto tendrá una duración de tres años. Adicionalmente, se presenta un resumen calendarizado de la extracción del material pétreo.

### I.1.4 Presentación de la documentación legal

El polígono del proyecto se cuenta, por parte de la CONAGUA, con carta de factibilidad técnica para la realización del proyecto ejecutivo de extracción de materiales.

Una vez obtenida la autorización de esta manifestación de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, se solicitará a la CONAGUA por medio de título de concesión para la extracción de materiales pétreos e iniciar el proyecto.



Imăgen 5. Facti bili dad teci ca CONAGUA

## **I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE**

### **I.2.1. Nombre o razón social**

[REDACTED]

### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente**

[REDACTED]

### **I.2.3. Nombre y cargo del representante legal**

[REDACTED]

### **I.2.4. Dirección del Promoviente o de su representante legal para recibir u ór notificaciones**

[REDACTED]

### **I.2.5. Nombre del consultor que elaboró el estudio**

[REDACTED]

**CAPITULO II**  
***DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO***

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo en un banco cercano al río Humaya, este se pretende realizar en conjunto con la CONAGUA

CONAGUA con su programa de rectificación y ampliación de cauce en los ríos busca incrementar la capacidad hidráulica de la corriente y mejorar las condiciones productivas de terrenos dañados, esto mediante acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce favoreciendo la seguridad de terrenos y de los propios habitantes.

El Promoviente aprovechará el material pétreo (material en greña) extraído para su comercialización.

El banco se ubica en el cauce del brazo del río Humaya, se ubica a 950 mts al noreste del poblado de Mijol, municipio de Quiacán, Sinaloa y tiene un área de 42,459,373 m<sup>2</sup>, del cual se extraerán 121,704.49 m<sup>3</sup> de material.

### COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PROYECTO

	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
<b>INICIO DE PROYECTO</b>	24° 53' 11.51"	107° 24' 25.74"
<b>FIN DE PROYECTO</b>	24° 52' 47.66"	107° 24' 21.08"

Tabla 3. Coordenadas geográficas del polígono del proyecto.

El suelo dominante que se presenta en el área del proyecto es vertisol mazono crómico (VRmzcr), con suelo secundario Fluvisol Euriaco (FLeu) y un suelo terciario Phaeozemluviaco epiléptico (PHVep), con dato textual número 3. (Carta Edafológica S II escala 1: 250 000). Clave edafológica VRmzcr+FLeu+PHVep/3.

La vegetación dominante es secundaria del tipo arbórea, arbustiva y herbácea, entre los que destacan las leguminosas.

La fauna es variada que podemos encontrar en las riberas de forma permanente, entre las aves que viven y crían en la vegetación de la selva baja caducifolia que coincide con el proyecto, como gorrión común (*Passer domesticus*), paloma blanca (*Zenaidura asiatica*). Los mamíferos que se pueden encontrar en el área del proyecto son el mapache (*Procyon lotor*), liebre (*Lepus dleri*) y ardilla (*Sciurus coliaei munchais*).

### II.1 Información general del proyecto

El polígono del proyecto sobre un banco cercano al río Humaya es una obra de extractiva, donde uno de los objetivos es aprovechar los materiales pétreos para utilizarlo en diversas obras civiles y de construcción y a la vez se trabaja con CONAGUA

El proyecto se realizará en tres etapas:

1. Preparación del sitio. Se iniciará con la limpieza y desmonte de la vegetación que se encuentra en el área del polígono;

2. Operación y mantenimiento consiste en la extracción del material pétreo que será a una profundidad de 2 metros sobre el nivel de agua y dos bajo el nivel del agua en época de estiaje, lo ancho del río quedará en aproximadamente 40 metros, manteniendo el corte a una distancia promedio de 25 metros por cada lado, esto se realizará con los lineamientos de la construcción de secciones y pendientes propuestos por CONAGUA para evitar erosión de suelo y reducir inundaciones hacia los terrenos agrícolas presentes cerca del proyecto.

3. Abandono del sitio cuando termine la vida útil del proyecto se retirará la maquinaria y camiones de volteo.

**Se anexa plano general del proyecto**

La etapa de operación y mantenimiento consiste en la extracción del material pétreo que se ha depositado en el cauce del río se utilizará un pañolero iridiando en el margen derecho hacia el margen izquierdo, como se observa en la siguiente imagen de las etapas;

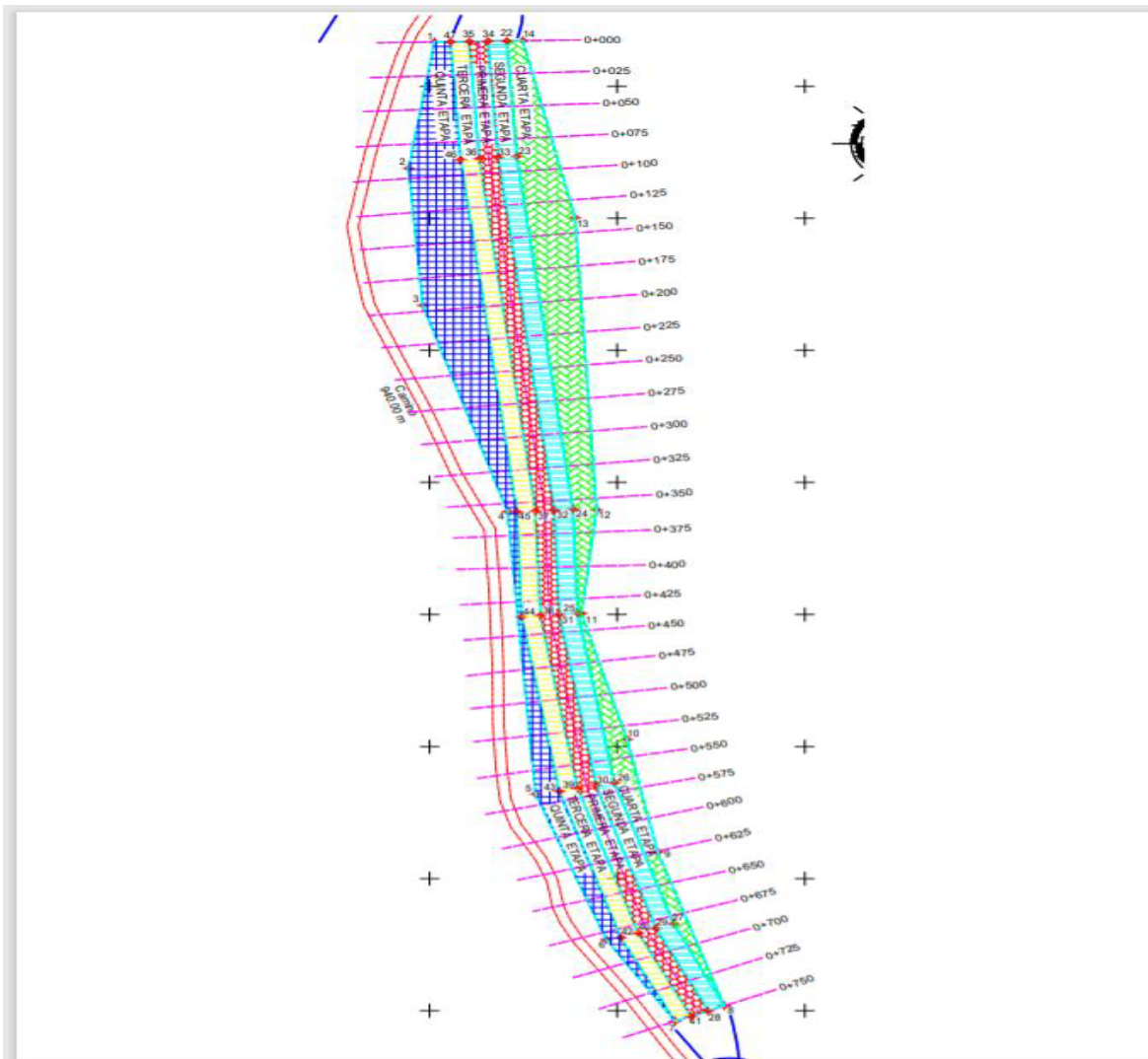


Imagen 6. Etapas del proyecto.

posteriormente el material será transportado en camión de vdeo marca International con capacidad de 14 metros cúbicos.

El material pétreo es el único elemento natural que se utilizará para las actividades del proyecto.

Debido a la actividad de extracción de materiales pétreos en el sitio del proyecto y de acuerdo con los lineamientos establecidos en el marco legal aplicable para este proyecto, se realizarán diferentes estrategias para lograr mantener la estabilidad en el resto de los elementos ambientales presentes en el sitio de la obra de este proyecto tales como la vegetación de los alrededores, la fauna silvestre, las aguas superficiales y subterráneas principalmente.

### **II. 1. 1. Naturaleza del proyecto**

El proyecto se llevará a cabo sobre el cauce del brazo del río Humaya, siendo la actividad principal la extracción de materiales pétreos ubicado sobre una corriente perenne de agua natural, este se realizará en conjunto con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a quien compete determinar las diversas autorizaciones, permisos y licencias para la realización de la obra.

Los frentes de extracción se realizarán en franjas orientadas al trazo del canal del cauce, con objeto de privilegiar la mejora hidráulica del cauce y conforme a los programas mensuales a autorizar.

### **II. 1. 2 Justificación**

La Conagua como parte de las medidas y acciones para el control de los efectos provocados por fenómenos provocados meteorológicos extraordinarios sobre las aguas naturales y sus bienes públicos inherentes así como con el objeto de salvaguardar la vida de las personas y sus bienes, da factibilidad para que se realice el proyecto Extracción de materiales pétreos sobre el brazo del río Humaya.

Con la ejecución del proyecto se mejorará la capacidad hidráulica del río Humaya, con lo que se reducirán los riesgos de inundación, se establecerán condiciones para que se realicen otras acciones de mejoramiento en el aspecto social (actividad deportiva, rescate de cultura), económico (generación de empleo) y ambiental (calidad de paisaje y vías de comunicación).

### **II. 1. 3 Ubicación física**

El proyecto de extracción de materiales pétreos se ubica a 2,550 mts al noreste del poblado de Aguatón, municipio de Quiacán, Sinaloa, México.

Este banco delimita al Norte con terrenos agrícolas, al Sur con terrenos agrícolas, al Este con proyecto de extracción de materiales sobre el cauce del río Quiacán y al Oeste con proyecto de extracción de materiales.



PROYECTO EXTRACCION RFO.kml



El centro de del proyecto se ubica en la siguiente coordenada:

### COORDENADAS DE CENTRALES DEL PROYECTO

	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
<b>CENTRO DE DEL PROYECTO</b>	24° 52' 59.41"	107° 24' 24.22"

Tabla 4. Coordenadas centrales del proyecto

El polígono general de extracción se ubica dentro de la región de la zona 13R, siendo delimitado por estas coordenadas UTM

### CUADRO DE CONSTRUCCION GENERAL EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	256802.603	2754533.431
1	2	96.790	SW 08° 06' 55.35"	2	256788.940	2754437.610
2	3	103.872	SE 04° 09' 07.69"	3	256796.460	2754334.011
3	4	162.427	SE 16° 08' 55.41"	4	256841.637	2754177.993
4	5	214.392	SE 03° 59' 39.31"	5	256856.570	2753964.122
5	6	116.473	SE 18° 52' 58.10"	6	256894.265	2753853.917
6	7	71.881	SE 30° 39' 46.40"	7	256930.923	2753792.087
7	8	28.633	NE 66° 01' 04.92"	8	256957.084	2753803.724
8	9	121.720	NW 16° 56' 18.15"	9	256921.622	2753920.165
9	10	86.840	NW 10° 51' 19.35"	10	256905.267	2754005.451
10	11	98.311	NW 14° 20' 06.56"	11	256880.926	2754100.700
11	12	78.871	NE 05° 55' 42.11"	12	256889.072	2754179.150
12	13	221.527	NW 02° 58' 52.89"	13	25687.550	2754400.377
13	14	136.875	NW 11° 44' 23.71"	14	256849.700	2754534.388
14	1	47.107	SW 88° 50' 07.25"	1	256802.603	2754533.431
<b>SUP= 42,459.73 M</b>						

Tabla 5. Cuadro de construcción del proyecto

En la siguiente imagen se observan las localidades cercanas al área del proyecto



Imagen 7. Ubicación del proyecto tomada de Google Earth

La superficie del sitio del proyecto es de 42,459.73 m<sup>2</sup>, se considera el área a desmontar la superficie donde se encuentran enraizados organismos vegetales de estrato arbóreo, arbustivo y trepadores en el predio, de igual forma herbáceas de tipo maleza que corresponden a la vegetación primaria y secundaria



Imagen 8.- Área con vegetación dentro del polígono del proyecto

Los organismos a desmontar no se consideran forestales, ya que el terreno no tiene cubierta vegetal permanente y los organismos que se encuentran en el área es por causas naturales como un cuerpo de agua.

## II. 1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la realización del proyecto es de aproximadamente \$960,000.00, esta se refiere a la maquinaria y equipo, así como para la realización del estudio de manifestación de impacto ambiental, trámites y permisos. Se dice aproximadamente ya que los costos son variables, dependerán del tiempo de operación de la maquinaria y de los precios que tengan los insumos en su momento.

INVERSIÓN FIJA REQUERIDA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO	
CONCEPTO	COSTO
TRÁMITES Y PERMISOS	\$60,000.00
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$900,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$960,000.00</b>

Tabla 6. Inversión fija requerida

## II. 1.5 Densidades del proyecto

El tramo de río tiene una longitud de 300 metros y anchura de 230 mts aproximadamente. La superficie total es de 35,885.29 m<sup>2</sup> de los cuales se extraerá un volumen 66,422.85 m<sup>3</sup>.

El tipo de vegetación existente en el pdígono del proyecto es el de selva de galería (vegetación de ribera) y el de los terrenos cdi ndantes es de agricultura de riego.

En el predio se encuentran ejemplares como son álamos (*Populus d morpha*), sauce (*Salix nigra*), que han crecido debido a las condiciones naturales de humedad edáfica dentro del área considerado cauce del río.

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

### ➤ Uso de suelo

El pdígono del proyecto y en sus cdi ndancias tiene un uso de suelo agrícola-pecuario o forestal, el tipo de vegetación presente es de riego anual y no presenta cambio de uso de suelo, como se observa en la siguiente imagen:

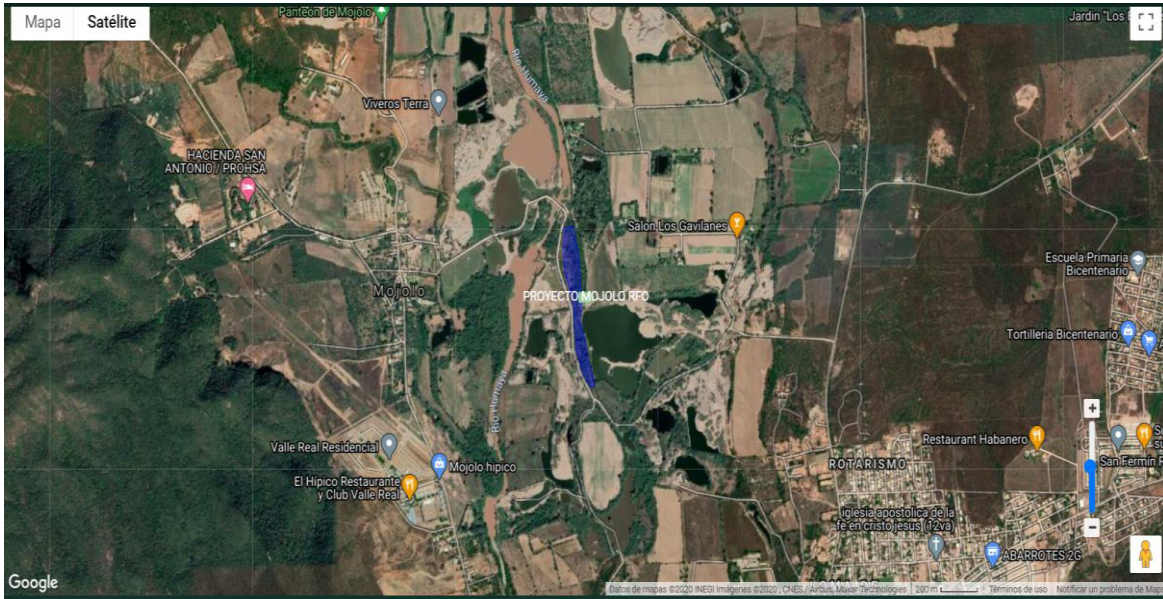


Imagen 9. Uso de suelo

Actualmente el área del proyecto es usada para extracción de materiales pétreos, pero de manera clandestina, alrededor se observa agricultura, terrenos donde se realiza extracción de materiales pétreos con permiso y otros de manera clandestina.

- **Uso de cuerpos de agua:** el cuerpo de agua más cercano al banco de materiales es el río Humaya, este cuerpo de agua tiene uso ambiental para los terrenos agrícolas que colindan en el área y en la extracción de materiales pétreos para el lavado de estos.

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

El área del proyecto de extracción de materiales pétreos se ubica en una zona rural del municipio de Quiacán. Sin embargo, tiene vías de acceso como caminos de terracería donde circulan los vehículos (maquinaria y camión de volteo), por el tipo de actividad no se requiere urbanización ni de ningún otro tipo de servicio.

En la zona del proyecto no existe servicios básicos como son energía eléctrica, agua potable y drenaje sanitario, los cuales no son requeridos para la operación del banco de materiales pétreos ya que la actividad de extracción de materiales se hará a cielo abierto.

### II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la explotación extracción de materiales pétreos en un brazo de río Humaya cercano al poblado de Mojolo en el municipio de Quiacán, Sinaloa, se realizará con las condiciones técnicas autorizada y propuesta por la CONAGUA, con el objetivo principal del mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos del estado de Sinaloa.

La extracción del material en graña se realizará a través de una excavadora CAT 325, del lecho del río a cielo abierto a través de medios mecánicos a una profundidad promedio de 2 metros bajo el nivel de agua.

El proyecto tiene las siguientes características particulares:

Promovente	CRINO SA DE CV
Área por explotar	42,459.73 m <sup>2</sup>
Volumen total de material de corte	121,704.49 m <sup>3</sup>
Volumen total de material relleno a vdteo	1.38 m <sup>3</sup>
Longitud	750 metros

Tabla 7. Características particulares del proyecto

El polígono del proyecto tendrá una longitud de 750 metros con 31 secciones, la mayoría a cada 25 metros y unas más cortas.

La profundidad de la cubeta será de 2 metros aguas abajo del río en época de estiaje, al finalizar la extracción de materiales el brazo del río tendrá un ancho aproximada de 80 metros, manteniendo el corte a una distancia promedio de 25 metros por cada lado.

La siguiente imagen es una sección de extracción de cómo se estará trabajando, se observan las tres etapas en las que esta seccionado el proyecto, características geométricas y de profundidad de corte con respecto al nivel de agua que presenta el canal del cauce en época de estiaje.

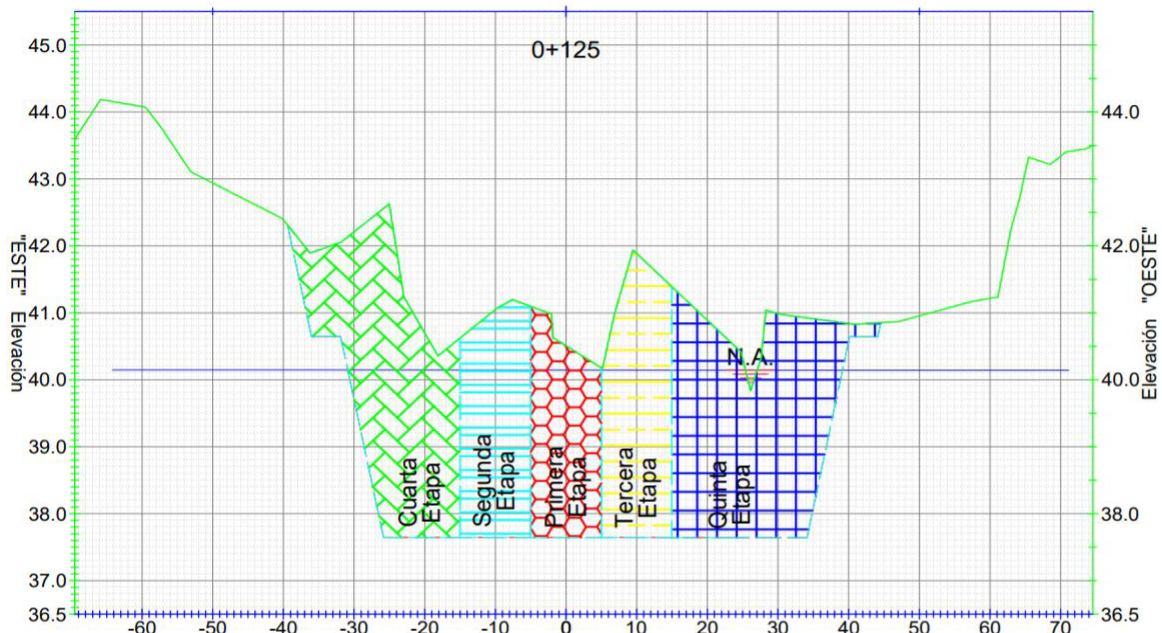


Imagen 10. Sección de extracción

La línea azul representa el nivel de agua, lo anchurado en colores es la cubeta que se formará con el corte (extracción del material) y las medidas de cada etapa.

### II.2.1 Plan y programa general de trabajo

El plan de trabajo favorece la extracción de material pétreo en las áreas de corte que se ubican por debajo del nivel de agua que presenta el canal del cauce.

El aprovechamiento del banco de materiales pétreos será de cinco (5) años, de acuerdo al siguiente programa de trabajo:

MES \ AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	PREPARACIÓN DEL				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
2	SITIO											
3												
4												
5												

Tabla 8 Programa de trabajo

En ese periodo de 5 años se aprovechará un área de 42,459.73 m<sup>2</sup> y un volumen aproximado de 121,704.49 m<sup>3</sup>.

TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+000	137.40 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>3</sup>	0.00 m <sup>3</sup>
0+025	160.42 m <sup>2</sup>	3722.73 m <sup>3</sup>	3722.73 m <sup>3</sup>
0+050	175.96 m <sup>2</sup>	4204.71 m <sup>3</sup>	7927.43 m <sup>3</sup>
0+075	196.33 m <sup>2</sup>	4653.61 m <sup>3</sup>	12581.05 m <sup>3</sup>
0+100	254.37 m <sup>2</sup>	5658.41 m <sup>3</sup>	18239.46 m <sup>3</sup>
0+125	235.70 m <sup>2</sup>	6125.84 m <sup>3</sup>	24365.30 m <sup>3</sup>
0+150	247.92 m <sup>2</sup>	6045.20 m <sup>3</sup>	30410.50 m <sup>3</sup>
0+175	231.55 m <sup>2</sup>	5993.35 m <sup>3</sup>	36403.84 m <sup>3</sup>
0+200	204.99 m <sup>2</sup>	5456.74 m <sup>3</sup>	41860.58 m <sup>3</sup>
0+225	203.95 m <sup>2</sup>	5111.73 m <sup>3</sup>	46972.31 m <sup>3</sup>
0+250	206.49 m <sup>2</sup>	5130.47 m <sup>3</sup>	52102.78 m <sup>3</sup>
0+275	199.82 m <sup>2</sup>	5078.92 m <sup>3</sup>	57181.70 m <sup>3</sup>
0+300	189.68 m <sup>2</sup>	4868.81 m <sup>3</sup>	62050.50 m <sup>3</sup>
0+325	177.15 m <sup>2</sup>	4585.35 m <sup>3</sup>	66635.86 m <sup>3</sup>
0+350	145.48 m <sup>2</sup>	4032.85 m <sup>3</sup>	70668.71 m <sup>3</sup>
0+375	130.04 m <sup>2</sup>	3490.69 m <sup>3</sup>	74159.40 m <sup>3</sup>
0+400	114.77 m <sup>2</sup>	3060.12 m <sup>3</sup>	77219.52 m <sup>3</sup>
0+425	94.48 m <sup>2</sup>	2615.61 m <sup>3</sup>	79835.13 m <sup>3</sup>
0+450	93.09 m <sup>2</sup>	2336.38 m <sup>3</sup>	82171.51 m <sup>3</sup>
0+475	112.45 m <sup>2</sup>	2569.31 m <sup>3</sup>	84740.83 m <sup>3</sup>
0+500	130.49 m <sup>2</sup>	3036.71 m <sup>3</sup>	87777.54 m <sup>3</sup>
0+525	152.86 m <sup>2</sup>	3541.76 m <sup>3</sup>	91319.30 m <sup>3</sup>
0+550	177.57 m <sup>2</sup>	4130.36 m <sup>3</sup>	95449.66 m <sup>3</sup>
0+575	189.32 m <sup>2</sup>	4597.06 m <sup>3</sup>	100046.22 m <sup>3</sup>
0+600	170.64 m <sup>2</sup>	4499.50 m <sup>3</sup>	104546.22 m <sup>3</sup>

0+625	151.08 m³	4021.54 m³	108567.76 m³
0+650	139.30 m³	3629.74 m³	112197.51 m³
0+675	125.54 m³	3310.52 m³	115508.03 m³
0+700	95.06 m³	2780.01 m³	118288.04 m³
0+725	68.03 m³	2038.58 m³	120326.62 m³
0+750	42.20 m³	1377.87 m³	<b>121,704.49 M³</b>

Tabla 9. Volumen de material de corte.



Imagen 10. Etapas del proyecto.

La superficie por trabajar se divide en cinco secciones o etapas, estas tienen diferentes áreas a explotar, volumen de material de corte y volumen de material de relleno.

### 1. Primera etapa:

<b>Etapas: Área a explotar, material de corte y relleno</b>	
Área a explotar:	7,500.00 m²
Volumen total de material de corte	29,231.62 m³
Volumen total de material relleno a voltear	0.00 m³

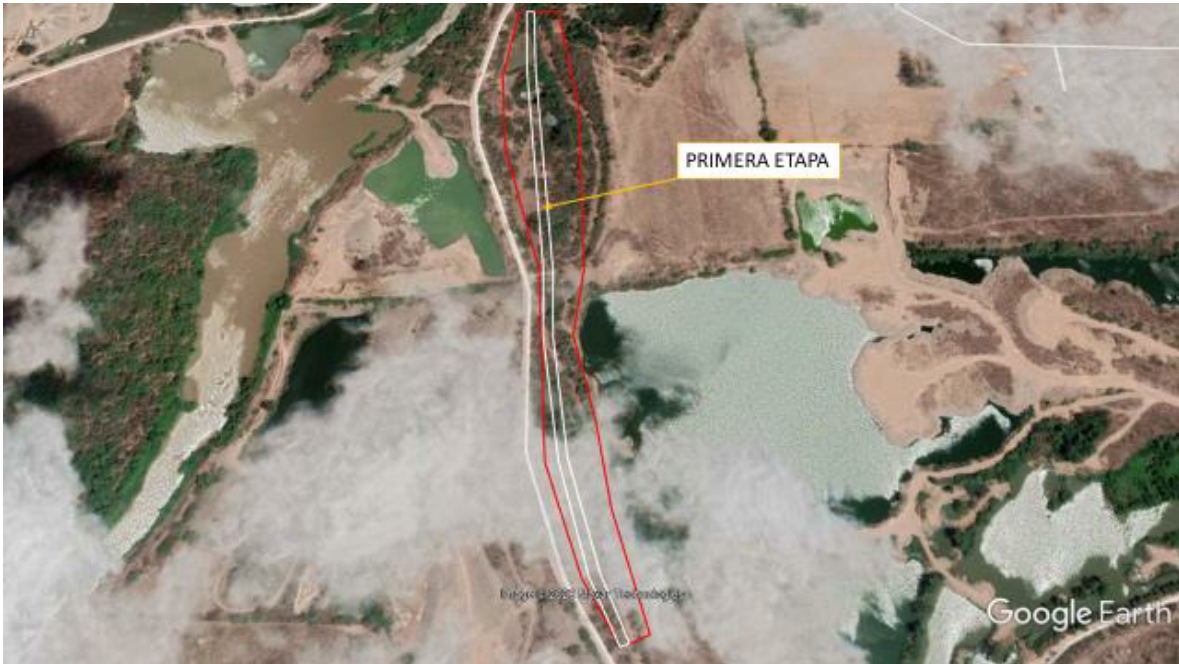


Imagen 11. Ubicación de primera etapa en Google earth

La primera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

<b>CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA I</b>						
<b>EXTRACCION DE MATERIA PETROERO CULIACAN</b>						
<b>LADO</b>		<b>DISTANCIA</b>	<b>RUMBOS</b>	<b>V</b>	<b>COORDENADAS UTM</b>	
<b>EST</b>	<b>PV</b>				<b>X</b>	<b>Y</b>
				28	256948.467	2753799.891
28	29	68.276	NW 23° 58' 55.08"	29	256920.716	2753862.273
29	30	112.794	NW 16° 27' 12.01"	30	256888.769	2753970.447
30	31	131.027	NW 08° 39' 20.82"	31	256869.050	2754099.982
31	32	79.146	NW 01° 51' 25.36"	32	256866.485	2754179.086
32	33	268.532	NW 06° 24' 05.19"	33	256836.545	2754445.944
33	34	88.233	NW 03° 30' 09.11"	34	256831.155	2754534.011
34	35	10.008	SW 88° 50' 07.25"	35	256821.149	2754533.808
35	36	88.894	SE 03° 30' 09.11"	36	256826.579	2754445.080
36	37	268.388	SE 06° 24' 05.19"	37	256856.503	2754178.365
37	38	79.343	SE 01° 51' 25.36"	38	256859.074	2754099.064
38	39	132.302	SE 08° 39' 20.82"	39	256878.985	2753968.269
39	40	114.133	SE 16° 27' 12.01"	40	256911.312	2753858.809
40	41	68.934	SE 23° 58' 55.08"	41	256939.330	2753795.826
41	28	10.000	NE 66° 01' 04.92"	28	256948.467	2753799.891



**SUP= 7,500.00 M**

Tabla de volumen de material de corte Primera etapa.

<b>TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN</b>			
<b>Tabla de Volumen "Material De Corte"</b>			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+000	49.88 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>3</sup>	0.00 M <sup>3</sup>
0+025	42.34 m <sup>2</sup>	1152.65 m <sup>3</sup>	1152.65 M <sup>3</sup>
0+050	48.03 m <sup>2</sup>	1129.59 m <sup>3</sup>	2282.25 M <sup>3</sup>
0+075	23.14 m <sup>2</sup>	889.63 m <sup>3</sup>	3171.88 M <sup>3</sup>
0+100	25.65 m <sup>2</sup>	608.74 m <sup>3</sup>	3780.62 M <sup>3</sup>
0+125	29.54 m <sup>2</sup>	689.89 m <sup>3</sup>	4470.51 M <sup>3</sup>
0+150	35.14 m <sup>2</sup>	808.48 m <sup>3</sup>	5278.99 M <sup>3</sup>
0+175	31.59 m <sup>2</sup>	834.12 m <sup>3</sup>	6313.11 M <sup>3</sup>
0+200	25.86 m <sup>2</sup>	718.12 m <sup>3</sup>	6831.24 M <sup>3</sup>
0+225	26.03 m <sup>2</sup>	648.58 m <sup>3</sup>	7479.81 M <sup>3</sup>
0+250	31.39 m <sup>2</sup>	717.74 m <sup>3</sup>	8197.55 M <sup>3</sup>
0+275	34.33 m <sup>2</sup>	821.44 m <sup>3</sup>	9018.99 M <sup>3</sup>
0+300	39.45 m <sup>2</sup>	922.24 m <sup>3</sup>	9941.23 M <sup>3</sup>
0+325	44.43 m <sup>2</sup>	1048.56 m <sup>3</sup>	10989.79 M <sup>3</sup>
0+350	39.42 m <sup>2</sup>	1048.13 m <sup>3</sup>	12037.91 M <sup>3</sup>
0+375	42.73 m <sup>2</sup>	1027.03 m <sup>3</sup>	13064.94 M <sup>3</sup>
0+400	43.23 m <sup>2</sup>	1074.62 m <sup>3</sup>	14139.56 M <sup>3</sup>
0+425	45.07 m <sup>2</sup>	1103.77 m <sup>3</sup>	15243.33 M <sup>3</sup>
0+450	39.38 m <sup>2</sup>	1054.78 m <sup>3</sup>	16298.11 M <sup>3</sup>
0+475	41.32 m <sup>2</sup>	1008.77 m <sup>3</sup>	17306.88 M <sup>3</sup>
0+500	44.55 m <sup>2</sup>	1073.41 m <sup>3</sup>	18380.29 M <sup>3</sup>
0+525	47.93 m <sup>2</sup>	1155.97 m <sup>3</sup>	19536.26 M <sup>3</sup>
0+550	48.05 m <sup>2</sup>	1199.75 m <sup>3</sup>	20736.01 M <sup>3</sup>
0+575	48.05 m <sup>2</sup>	1201.43 m <sup>3</sup>	21937.44 M <sup>3</sup>
0+600	47.96 m <sup>2</sup>	1200.03 m <sup>3</sup>	23137.46 M <sup>3</sup>
0+625	46.99 m <sup>2</sup>	1186.86 m <sup>3</sup>	24324.33 M <sup>3</sup>
0+650	45.20 m <sup>2</sup>	1152.42 m <sup>3</sup>	25476.75 M <sup>3</sup>
0+675	43.83 m <sup>2</sup>	1112.82 m <sup>3</sup>	26589.57 M <sup>3</sup>
0+700	38.86 m <sup>2</sup>	1034.54 m <sup>3</sup>	27624.11 M <sup>3</sup>
0+725	32.67 m <sup>2</sup>	894.16 m <sup>3</sup>	28518.27 M <sup>3</sup>
0+750	24.40 m <sup>2</sup>	713.36 m <sup>3</sup>	<b>29,231.62 M<sup>3</sup></b>

## 2 Segunda etapa:

<b>Etapas II: Área a explotar, material de corte y relleno</b>	
Área a explotar:	7,440.91 m <sup>2</sup>
Volumen total de material de corte:	25,671.85 m <sup>3</sup>



Imagen 12 Ubicación de segunda etapa en Google earth

La segunda etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

**CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA II**

**EXTRACCION DE MATERIAL PETREO R O CULI ACAN**

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				22	256841.161	2754534.215
22	23	87.571	SE 03° 30' 09.11"	23	256846.511	2754446.807
23	24	268.676	SE 06° 24' 05.19'	24	256876.467	2754179.806
24	25	78.94	SE 01° 51' 25.36"	25	256879.025	2754100.899
25	26	129.751	SE 08° 39' 20.82'	26	256898.553	2753972.626
26	27	111.454	SE 16° 27' 12.01"	27	256930.120	2753865.736
27	8	67.620	SE 23° 30' 01.55"	8	256957.084	2753803.724
8	28	9.432	SW 66° 01' 04.92"	28	25698.467	2753799.891
28	29	68.276	NW 23° 58' 55.08"	29	256920.716	2753862.273
29	30	112.794	NW 16° 27' 12.01"	30	256888.769	2753970.447
30	31	131.027	NW 08° 39' 20.82"	31	256869.050	2754099.982
31	32	79.146	NW 01° 51' 25.36"	32	256866.485	2754179.086
32	33	268.532	NW 06° 24' 05.19"	33	256836.545	2754445.944
33	34	88.233	NW 03° 30' 09.11"	34	256831.155	2754534.011
34	22	10008	NE 88° 50' 07.25"	22	256841.161	2754534.215

**SUP= 7,440.91 M**

Tabla de volúmenes de material de corte Segunda etapa

<b>TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN</b>			
<b>Tabla de Volúmenes "Material De Corte"</b>			
Estación	Área En Sección	Volúmenes Entre Secciones	Volúmenes Acumulados
0+000	33.25 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>3</sup>	0.00 m <sup>3</sup>
0+025	38.27 m <sup>2</sup>	893.96 m <sup>3</sup>	893.96
0+050	38.33 m <sup>2</sup>	957.41 m <sup>3</sup>	1851.37
0+075	42.12 m <sup>2</sup>	1005.58 m <sup>3</sup>	2856.96
0+100	32.47 m <sup>2</sup>	913.80 m <sup>3</sup>	3770.76
0+125	33.41 m <sup>2</sup>	823.51 m <sup>3</sup>	4594.27
0+150	29.93 m <sup>2</sup>	791.73 m <sup>3</sup>	5386.00
0+175	24.02 m <sup>2</sup>	674.35 m <sup>3</sup>	6060.35
0+200	19.85 m <sup>2</sup>	548.34 m <sup>3</sup>	6608.69
0+225	27.30 m <sup>2</sup>	589.31 m <sup>3</sup>	7198.00
0+250	37.64 m <sup>2</sup>	811.69 m <sup>3</sup>	8009.70
0+275	45.19 m <sup>2</sup>	1035.33 m <sup>3</sup>	9045.02
0+300	49.05 m <sup>2</sup>	1177.93 m <sup>3</sup>	10222.96
0+325	49.27 m <sup>2</sup>	1228.98 m <sup>3</sup>	11451.93
0+350	44.88 m <sup>2</sup>	1176.88 m <sup>3</sup>	12628.82
0+375	42.93 m <sup>2</sup>	1132.33 m <sup>3</sup>	13761.15
0+400	38.89 m <sup>2</sup>	1022.76 m <sup>3</sup>	14783.91
0+425	27.95 m <sup>2</sup>	835.54 m <sup>3</sup>	15619.45
0+450	24.85 m <sup>2</sup>	632.93 m <sup>3</sup>	16252.38
0+475	26.98 m <sup>2</sup>	649.11 m <sup>3</sup>	16901.49
0+500	31.03 m <sup>2</sup>	725.20 m <sup>3</sup>	17626.68
0+525	38.43 m <sup>2</sup>	868.28 m <sup>3</sup>	18494.97
0+550	44.70 m <sup>2</sup>	1039.13 m <sup>3</sup>	19534.10
0+575	46.03 m <sup>2</sup>	1072.94 m <sup>3</sup>	20607.03
0+600	43.95 m <sup>2</sup>	1124.73 m <sup>3</sup>	21731.77
0+625	38.94 m <sup>2</sup>	1036.11 m <sup>3</sup>	22767.88
0+650	34.40 m <sup>2</sup>	916.74 m <sup>3</sup>	23684.62
0+675	27.47 m <sup>2</sup>	773.45 m <sup>3</sup>	24458.07
0+700	18.49 m <sup>2</sup>	548.07 m <sup>3</sup>	25006.14
0+725	13.32 m <sup>2</sup>	397.67 m <sup>3</sup>	25403.81
0+750	8.20 m <sup>2</sup>	268.05 m <sup>3</sup>	<b>25,671.85 M<sup>3</sup></b>

### 3. Tercera etapa:

<b>Etapas III: Área a explotar, material de corte y relleno</b>	
Área a explotar:	7,512.08 m <sup>2</sup>
Volúmenes totales de material de corte	24,953.11 m <sup>3</sup>
Volúmenes totales de material relleno a voltear	0.00 m <sup>3</sup>



Imagen 13 Ubicación de tercera etapa en Google earth

La tercera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

**CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA III**

**EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN**

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				35	256821.149	2754533.808
35	36	88.894	SE 03° 30' 09.11"	36	256826.579	2754445.080
36	37	268.388	SE 06° 24' 05.19'	37	256856.503	2754179.365
37	38	79.343	SE 01° 51' 25.36"	38	256859.074	2754099.064
38	39	132.302	SE 08° 39' 20.82'	39	256878.985	2753968.269
39	40	114.133	SE 16° 27' 12.01"	40	256911.312	2753858.809
40	41	68.934	SE 23° 58' 55.08"	41	256939.330	2753795.826
41	7	9.201	SW 66° 01' 04.92'	7	256930.923	2753792.087
7	42	69.596	NW 24° 38' 22.53'	42	256901.908	2753855.346
42	43	115.473	NW 16° 27' 12.01"	43	256869.202	2753966.090
43	44	133.578	NW 08° 39' 20.82'	44	256849.099	2754098.146
44	45	79.540	NW 01° 51' 25.36"	45	256846.521	2754177.644
45	46	268.245	NW 06° 24' 05.19'	46	256816.614	2754444.217
46	47	89.555	NW 03° 30' 09.11"	47	256811.142	2754533.604
47	36	10.008	NE 88° 50' 07.25"	36	256821.149	2754533.808

**SUP= 7,512.08 M**

Tabla de volúmenes de material de corte Tercera etapa

<b>TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN</b>			
<b>Tabla de Volúmenes "Material De Corte"</b>			
Estación	Área En Sección	Volúmenes Entre Secciones	Volúmenes Acumulados
0+000	35.59 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>3</sup>	0.00 m <sup>3</sup>
0+025	41.53 m <sup>2</sup>	964.06 m <sup>3</sup>	964.06 m <sup>3</sup>
0+050	25.88 m <sup>2</sup>	842.65 m <sup>3</sup>	1806.71 m <sup>3</sup>
0+075	26.33 m <sup>2</sup>	652.58 m <sup>3</sup>	2459.29 m <sup>3</sup>
0+100	49.32 m <sup>2</sup>	965.84 m <sup>3</sup>	3425.13 m <sup>3</sup>
0+125	37.56 m <sup>2</sup>	1085.94 m <sup>3</sup>	4511.07 m <sup>3</sup>
0+150	32.46 m <sup>2</sup>	875.21 m <sup>3</sup>	5386.28 m <sup>3</sup>
0+175	32.62 m <sup>2</sup>	813.43 m <sup>3</sup>	6199.71 m <sup>3</sup>
0+200	32.02 m <sup>2</sup>	807.98 m <sup>3</sup>	7007.69 m <sup>3</sup>
0+225	31.05 m <sup>2</sup>	788.42 m <sup>3</sup>	7796.11 m <sup>3</sup>
0+250	31.37 m <sup>2</sup>	780.21 m <sup>3</sup>	8576.32 m <sup>3</sup>
0+275	32.02 m <sup>2</sup>	792.27 m <sup>3</sup>	9368.58 m <sup>3</sup>
0+300	31.86 m <sup>2</sup>	798.46 m <sup>3</sup>	9368.58 m <sup>3</sup>
0+325	33.93 m <sup>2</sup>	822.35 m <sup>3</sup>	10167.04 m <sup>3</sup>
0+350	27.65 m <sup>2</sup>	769.65 m <sup>3</sup>	10989.39 m <sup>3</sup>
0+375	24.23 m <sup>2</sup>	629.93 m <sup>3</sup>	11759.04 m <sup>3</sup>
0+400	20.62 m <sup>2</sup>	560.56 m <sup>3</sup>	12388.97 m <sup>3</sup>
0+425	17.25 m <sup>2</sup>	473.27 m <sup>3</sup>	12949.53 m <sup>3</sup>
0+450	23.90 m <sup>2</sup>	537.03 m <sup>3</sup>	13422.80 m <sup>3</sup>
0+475	31.53 m <sup>2</sup>	692.86 m <sup>3</sup>	13959.83 m <sup>3</sup>
0+500	36.99 m <sup>2</sup>	856.44 m <sup>3</sup>	14652.69 m <sup>3</sup>
0+525	42.46 m <sup>2</sup>	993.14 m <sup>3</sup>	16502.27 m <sup>3</sup>
0+550	45.81 m <sup>2</sup>	1103.35 m <sup>3</sup>	17605.61 m <sup>3</sup>
0+575	48.10 m <sup>2</sup>	1236.70 m <sup>3</sup>	18842.32 m <sup>3</sup>
0+600	16.11 m <sup>2</sup>	1177.69 m <sup>3</sup>	20020.01 m <sup>3</sup>
0+625	43.84 m <sup>2</sup>	1124.36 m <sup>3</sup>	21144.36 m <sup>3</sup>
0+650	41.42 m <sup>2</sup>	1065.67 m <sup>3</sup>	22210.03 m <sup>3</sup>
0+675	37.53 m <sup>2</sup>	986.76 m <sup>3</sup>	23196.79 m <sup>3</sup>
0+700	26.62 m <sup>2</sup>	840.46 m <sup>3</sup>	24037.26 m <sup>3</sup>
0+725	18.52 m <sup>2</sup>	564.23 m <sup>3</sup>	24601.49 m <sup>3</sup>
0+750	9.61 m <sup>2</sup>	351.62 m <sup>3</sup>	<b>24,953.11 M<sup>3</sup></b>

4. Cuarta etapa:

<b>Etapas IV. Área a excavar, material de corte y relleno</b>	
Área a excavar:	9,486.79 m <sup>2</sup>
Volúmenes totales de material de corte	20,787.74 m <sup>3</sup>
Volúmenes totales de material relleno a voltear	0.00 m <sup>3</sup>



Imagen 14. Ubicación de cuarta etapa en Google earth

La cuarta etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

<b>CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA IV</b>						
<b>EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN</b>						
<b>LADO</b>		<b>DISTANCIA</b>	<b>RUMBOS</b>	<b>V</b>	<b>COORDENADAS UTM</b>	
<b>EST</b>	<b>PV</b>				<b>X</b>	<b>Y</b>
				8	256957.084	2753803.724
8	9	121.720	NW 16° 56' 18.15"	9	256921.622	2753920.165
9	10	86.840	NW 10° 51' 19.35"	10	256905.267	2754005.451
10	11	98.311	NW 14° 20' 06.56"	11	256880.926	2754100.700
11	12	78.871	NE 05° 55' 42.10"	12	256889.072	2754179.150
12	13	221.527	NW 02° 58' 52.89"	13	256877.550	2754400.377
13	14	136.875	NW 11° 44' 23.71"	14	256849.700	2754534.388
14	22	8.541	SW 88° 50' 07.25"	22	256841.161	2754534.215
22	23	87.571	SE 03° 30' 09.11"	23	256846.511	2754446.807
23	24	268.676	SE 06° 24' 05.19"	24	25686.467	2754179.806
24	25	78.948	SE 01° 51' 25.36"	25	256879.025	2754100.899
25	26	129.71	SE 08° 39' 20.82"	26	256898.553	2753972.626
26	27	111.454	SE 16° 27' 12.01"	27	256930.120	2756865.736
27	8	67.620	SE 23° 30' 01.55"	8	256957.084	2753803.724

**SUP= 9,486.79 M**

Tabla de volúmenes de material de corte: Cuarta etapa.

<b>TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN</b>			
<b>Tabla de Volúmenes "Material De Corte"</b>			
Estación	Área En Sección	Volúmenes Entre Secciones	Volúmenes Acumulados
0+000	12.93 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>3</sup>	0.00 m <sup>3</sup>
0+025	22.23 m <sup>2</sup>	439.55 m <sup>3</sup>	439.55 m <sup>3</sup>
0+050	34.96 m <sup>2</sup>	714.83 m <sup>3</sup>	1154.38 m <sup>3</sup>
0+075	51.22 m <sup>2</sup>	1077.25 m <sup>3</sup>	2231.63 m <sup>3</sup>
0+100	57.62 m <sup>2</sup>	1297.22 m <sup>3</sup>	3528.85 m <sup>3</sup>
0+125	63.68 m <sup>2</sup>	1516.27 m <sup>3</sup>	5045.12 m <sup>3</sup>
0+150	72.73 m <sup>2</sup>	1705.17 m <sup>3</sup>	6750.29 m <sup>3</sup>
0+175	64.38 m <sup>2</sup>	1713.84 m <sup>3</sup>	8464.13 m <sup>3</sup>
0+200	50.26 m <sup>2</sup>	1432.90 m <sup>3</sup>	9897.04 m <sup>3</sup>
0+225	56.54 m <sup>2</sup>	1334.98 m <sup>3</sup>	11232.02 m <sup>3</sup>
0+250	57.69 m <sup>2</sup>	1427.93 m <sup>3</sup>	12659.94 m <sup>3</sup>
0+275	52.24 m <sup>2</sup>	1374.14 m <sup>3</sup>	14034.09 m <sup>3</sup>
0+300	46.35 m <sup>2</sup>	1232.33 m <sup>3</sup>	15226.41 m <sup>3</sup>
0+325	40.29 m <sup>2</sup>	1082.93 m <sup>3</sup>	16349.34 m <sup>3</sup>
0+350	29.54 m <sup>2</sup>	872.80 m <sup>3</sup>	17222.15 m <sup>3</sup>
0+375	16.44 m <sup>2</sup>	610.20 m <sup>3</sup>	17832.34 m <sup>3</sup>
0+400	9.66 m <sup>2</sup>	326.18 m <sup>3</sup>	18158.52 m <sup>3</sup>
0+425	3.09 m <sup>2</sup>	159.27 m <sup>3</sup>	18317.80 m <sup>3</sup>
0+450	2.43 m <sup>2</sup>	63.64 m <sup>3</sup>	18381.44 m <sup>3</sup>
0+475	6.65 m <sup>2</sup>	113.47 m <sup>3</sup>	18494.90 m <sup>3</sup>
0+500	8.31 m <sup>2</sup>	186.97 m <sup>3</sup>	18681.88 m <sup>3</sup>
0+525	10.37 m <sup>2</sup>	233.46 m <sup>3</sup>	18915.34 m <sup>3</sup>
0+550	19.06 m <sup>2</sup>	367.93 m <sup>3</sup>	19283.27 m <sup>3</sup>
0+575	21.72 m <sup>2</sup>	458.47 m <sup>3</sup>	19741.75 m <sup>3</sup>
0+600	11.74 m <sup>2</sup>	418.21 m <sup>3</sup>	20159.96 m <sup>3</sup>
0+625	4.17 m <sup>2</sup>	198.85 m <sup>3</sup>	20358.82 m <sup>3</sup>
0+650	3.81 m <sup>2</sup>	99.65 m <sup>3</sup>	20458.47 m <sup>3</sup>
0+675	4.69 m <sup>2</sup>	106.22 m <sup>3</sup>	20564.69 m <sup>3</sup>
0+700	5.08 m <sup>2</sup>	110.74 m <sup>3</sup>	20675.43 m <sup>3</sup>
0+725	1.95 m <sup>2</sup>	87.93 m <sup>3</sup>	20763.36 m <sup>3</sup>
0+750	0.00 m <sup>2</sup>	24.39 m <sup>3</sup>	<b>20787.74 M<sup>3</sup></b>

**5. Quinta etapa:**

<b>Etapas IV: Área a excavar, material de corte y relleno</b>	
Área a excavar:	10,519.95 m <sup>2</sup>
Volúmenes totales de material de corte:	21,060.17 m <sup>3</sup>
Volúmenes totales de material relleno a voltear:	1.38 m <sup>3</sup>



Imagen 15. Ubicación de quinta etapa en Google earth

La tercera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

**CUADRO DE CONSTRUCCION ETAPA V**

**EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN**

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	256802.603	2754533.431
1	2	96.790	SW 08° 06' 55.35"	2	256788.940	2754437.610
2	3	103.872	SE 04° 09' 07.69"	3	256796.460	2754334.011
3	4	162.427	SE 16° 08' 55.41"	4	256841.637	2754177.993
4	5	214.392	SE 03° 59' 39.31"	5	256856.570	2753964.122
5	6	116.473	SE 18° 52' 58.10"	6	256894.265	2753853.917
6	7	71.881	SE 30° 39' 46.40"	7	256930.923	2753792.087
7	42	69.596	NW 24° 38' 22.53"	42	256901.908	2753855.346
42	43	115.473	NW 16° 27' 12.01"	43	256869.202	2753966.090
43	44	133.578	NW 08° 39' 20.82"	44	256849.099	2754098.146
44	45	79.540	NW 01° 51' 25.36"	45	256846.521	2754098.146
45	46	268.245	NW 06° 24' 05.19"	46	256816.614	2754177.644
46	47	89.555	NW 03° 30' 09.11"	47	256811.142	2754533.604
47	1	8.541	SW 88° 50' 07.25"	1	256802.603	2754533.431
<b>SUP= 10,519.95 M</b>						



Tabla de volumen de material de corte. Quinta etapa

<b>TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN</b>			
<b>Tabla de Volumen "Material De Corte"</b>			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+000	5.74 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>3</sup>	0.00 m <sup>3</sup>
0+025	16.06	272.55	272.55
0+050	28.76	560.24	832.79
0+075	53.53	1028.58	1861.37
0+100	89.31	1872.81	3734.17
0+125	71.51	2010.23	5744.41
0+150	77.66	1864.61	7609.01
0+175	78.95	1957.60	9566.61
0+200	77.01	1949.40	11516.01
0+225	63.03	1750.44	13266.45
0+250	48.40	1392.91	14659.36
0+275	36.06	1055.75	15715.11
0+300	22.97	737.85	16452.95
0+325	9.23	402.54	16855.49
0+350	4.00	165.40	17020.89
0+375	3.71	91.25	17112.14
0+400	2.37	76.06	17188.20
0+425	1.13	43.82	17232.02
0+450	2.44	48.06	17280.08
0+475	5.97	105.17	17385.25
0+500	9.61	194.75	17580.00
0+525	13.67	290.96	17870.95
0+550	19.95	420.25	18291.20
0+575	25.42	627.55	18918.75
0+600	20.89	578.87	19497.62
0+625	17.15	475.41	19973.03
0+650	14.48	395.31	20368.34
0+675	12.03	331.33	20699.67
0+700	6.00	246.24	20945.91
0+725	1.57	94.65	21040.57
0+750	0.00	19.61	<b>21,060.17 M<sup>3</sup></b>

A continuación, se presenta un resumen calendarizado de la extracción del material pétreo:

<b>MES</b>	<b>AÑO ETAPA</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<i>ENERO</i>	2435.96	2139.32	2079.42	1732.31	1755.01
<i>FEBRERO</i>	2435.96	2139.32	2079.42	1732.31	1755.01
<i>MARZO</i>	2435.96	2139.32	2079.42	1732.31	1755.01
<i>ABRIL</i>	2435.96	2139.32	2079.42	1732.31	1755.01
<i>MAYO</i>	2435.96	2139.32	2079.42	1732.31	1755.01
<i>JUNIO</i>	2435.96	2139.32	2079.42	1732.31	1755.01
<i>AGOSTO</i>	2435.96	2139.32	2079.42	1732.31	1755.01
<i>SEPTIEMBRE</i>	2435.96	2139.32	2079.42	1732.31	1755.01
<i>OCTUBRE</i>	2435.96	2139.32	2079.42	1732.31	1755.01
<i>NOVIEMBRE</i>	2435.96	2139.32	2079.42	1732.31	1755.01
<i>DICIEMBRE</i>	2435.96	2139.32	2079.42	1732.31	1755.01
<b>VOLUMEN TOTAL M</b>	29231.62	25671.85	24953.11	20787.74	21060.17
<b>TOTAL DE MATERIAL DE CORTE</b>	121,704.49 M				

Tabla 10. Calendario de extracción.

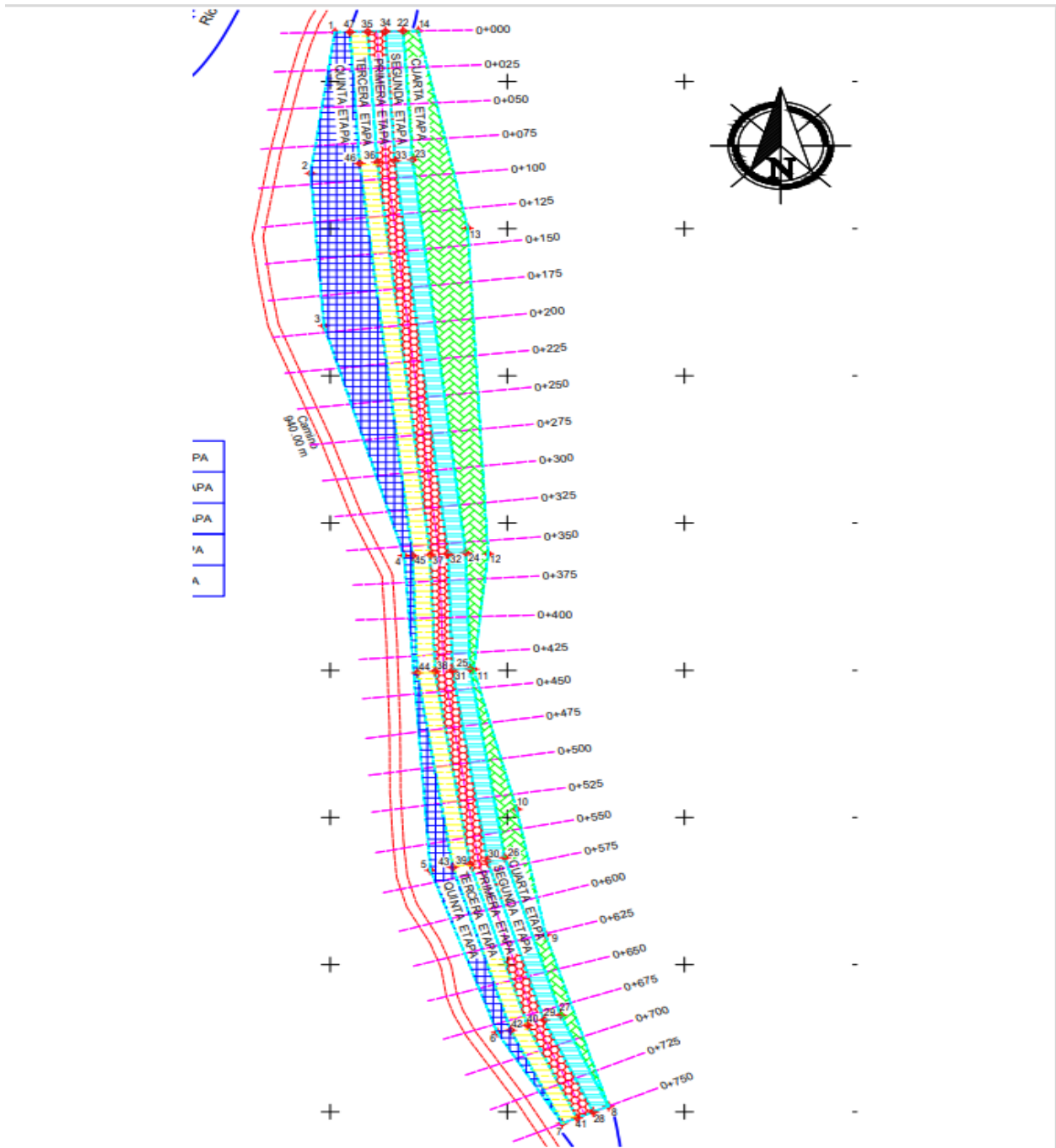


Imagen 16. Etapas de trabajo

Las secciones o etapas de trabajo se realizarán longitudinalmente en el banco de materiales pétreos donde cada etapa de extracción durará un año.

Se anexan planos generales del proyecto extracción de materiales pétreos en el río Culiacán, sellados y autorizados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

## II.2.2 Etapa de preparación del sitio

La primera etapa del proyecto consiste en la preparación del sitio, en esta se realizarán las siguientes actividades:

➤ **Limpieza del sitio**

La limpieza se realizará manualmente en toda el área del proyecto, se retirará toda la basura que han arrojado los vecinos de la zona.

Los residuos sólidos se recedectarán en los camiones del H Ayuntamiento de Quiacán, estos lo dispondrán en el relleno sanitario público del municipio.



Imagen 17. Basura en el área del proyecto.

➤ **Desmonte de vegetación**

Se llevará a la remoción de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea del área del proyecto. El retiro de árboles se hará de manera manual y conforme se avance en el proyecto.



Imagen 18. Vegetación presente en el banco de materiales.

En la imagen se observa vegetación riparia que se encuentra a las orillas del área del proyecto.

➤ **Apertura de vías de acceso para maquinaria y equipo**

No se requiere apertura ni rehabilitación de caminos ya que este banco cuenta con camino de terracería por donde ingresarán los camiones y maquinaria que se requiere para realizar el proyecto de extracción.



Imagen 19. Vista de camino de terracería

➤ **Construcción de obras para explotación de banco.**

La explotación del material pétreo se realizará a cielo abierto, por lo tanto, no se requiere construir obras; solo se requiere de la siguiente maquinaria

Maquinaria y vehículo	Unidades	Tiempo de operación (H)	Consumo de combustible (lts)	Aceite (lts/ mes)	Grasa (kg/ mes)
Excavadora CAT 336D, capacidad 1.0 m <sup>3</sup> , mod. 2001	1	250		30	3
Cargador frontal marca Caterpillar, mod. 928G, capacidad 2 m <sup>3</sup>	1	250		30	3
Camión de vdeo International de 14 m <sup>3</sup> de capacidad, mod. 2016	2	250		30	2
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>600</b>		<b>90</b>	<b>8</b>

Tabla 11. Maquinaria para utilizar en el proyecto

El material pétreo extraído será llevado a la criba, esta se encuentra en las coordenadas geográficas N24° 53' 0.60" y W107° 23' 54.17" fuera de la zona federal.



**Almacén de materiales:** Para el almacenamiento del material pétreo no se requerirá obra, este se llevará directo a las instalaciones de la criba para su clasificación y posterior venta

- **Construcción de obras asociadas o provisionales**

La extracción de materiales pétreos en el banco de materiales no requiere de construcción de obras asociadas o provisionales, porque la actividad se lleva a cabo a cielo abierto por medios mecánicos, en este caso una excavadora 336D

En el caso de caminos y vialidades se utilizarán los ya existentes.

### II.2.3 Utilización de explosivos

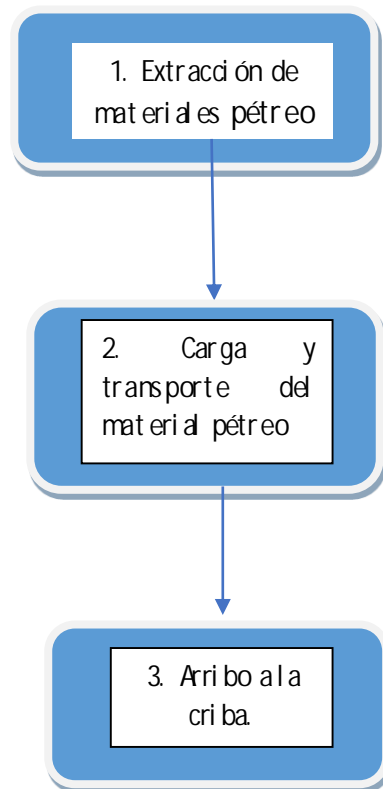
No se utilizarán explosivos.

### II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

- Operación

Una vez preparado el sitio del proyecto y obtenido la autorización de permiso de extracción de materiales pétreos para el proyecto, por parte de la Comisión Nacional del Agua se procederá a la extracción de materiales pétreos.

#### Diagrama del proceso de extracción de materiales pétreos:



1. **Extracción de materiales:** La extracción de materiales en greña se hará por medios mecánicos (excavadora Cat 336D) a cielo abierto, la primera etapa se iniciará en el margen derecho del cauce del río en el pdígono del banco de materiales, las siguientes etapas serán cortiñas a la primera obteniendo al final del proyecto un ancho de 230 metros aproximadamente.
2. **Carga y transporte de material en greña:** El material en greña será cargado por un cargador frontal de capacidad de 2 m<sup>3</sup> en camiones de volteo con capacidad de

14 m<sup>3</sup>, posteriormente transportar an el material en gr eña a una criba ubicada a 2,550 metros fuera del área del proyecto, para la producción de los diferentes materiales pétreos (arena, grava).

3. **Proceso de criba:** el material en gr eña se vacía en un depósito para su lavado, pasa a la malla vibratoria que separa el material en gr eña clasificándoo en arena, grava  $\frac{3}{4}$  grava  $1\frac{1}{2}$  y rezaga (desecho); posteriormente un payload carga el material a los camiones de v dteo para su comercialización.

- **Mantenimiento**

Durante la operación estarán en funcionamiento maquinaria pesada y camiones de v dteo que requerirán mantenimiento preventivo y correctivo.

- a) **Mantenimiento preventivo:** consiste en la revisión de la maquinaria y camiones de v dteo antes del inicio de las actividades. Se le realizará cambio de aceite a las 250 horas de trabajo
- b) **Mantenimiento correctivo:** cuando se detecte una avería o defecto se enviará a un taller especializado.

En caso de emergencia la avería se realizará en el lugar de trabajo y se utilizarán charolas metálicas colocadas debajo de la maquinaria para evitar derrames de aceite y grasas al suelo.



Imagen 20. Charola metálica para evitar derrames.

## II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Se estima un periodo de 3 años de vida para realizar la extracción de materiales, en caso de no tener ningún se renovarán las autorizaciones, concesiones y permisos para continuar la actividad. En caso de efectuar el abandono del sitio por término de vida útil del proyecto se procederá al siguiente:



- En el retiro de la maquinaria y camiones de vdeo.
- Se elaborará informe de cierre de actividades que se entregará a la CONAGUA, así como, el informe de cumplimiento de los términos y condiciones del residuo emitido por la SEMARNAT para la realización del proyecto.

Al abandonar el sitio del proyecto la conducción hidráulica del río será el natural y se observará la higiene del lugar.

## II.2.6 Residuos

A continuación, se describen los residuos que se generaran en las diferentes etapas, así como su nivel de peligrosidad y actividad que se realizará para su manejo, reducción y disposición final:

### Etapa I. Preparación del sitio

- **Limpieza:** Consiste en la recolección de basura que se encuentra en el área, la cual se hará de manera manual, se colocará en tarros de 200 litros y se recolectará con el camión de la basura del Ayuntamiento de Culiacán cuyo destino final es el relleno sanitario.
- **Desmonte de vegetación:** En esta actividad se generarán troncos de palo producto del retiro de la vegetación, que se utilizará como leña para los pobladores que habitan cerca del área del proyecto. Se tendrá pocas emisiones a la atmósfera por el uso de maquinaria por esta actividad.

### Etapa II. Operación y mantenimiento

- **Residuos sólidos:** La basura encontrada en el área es la que los pobladores han depositado.

Se colocarán contenedores para este tipo de residuo para posteriormente llevarlo al relleno sanitario del municipio.

- **Residuos peligrosos:** En el área de trabajo no se generarán residuos peligrosos debido a que a la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado. Se generará solo en caso de un servicio de emergencia de la maquinaria o camión, debajo de estos se colocará una charca para captar el residuo.

Los residuos se llevarán al almacén de residuos peligrosos ubicado en el área de la criba.

- **Aguas residuales:** no se generarán.
- **Emisiones a la atmósfera:** Durante esta etapa, se generarán emisiones a la atmósfera, polvo y partículas, motivo de las actividades que estará realizando la maquinaria y vehículos que transitarán por los caminos de terracería.

En la actividad extracción de materiales se estará generando gases por la quema de combustible que utiliza la maquinaria y vehículos automotores, así como ruido debido a la operación de estos.

Para prevenir y minimizar los polvo y partículas, se cubrirá el material con una lona plástica y se regará periódicamente el camino de terracería por donde transitarán los camiones de volteo.

Como ya se mencionó anteriormente, se tendrá un programa de mantenimiento para las maquinaria y camiones para minimizar la generación de gases y humos como monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Al tratarse de una actividad al aire libre donde hay corrientes de aire y presencia de vegetación ayudara a minimizar los impactos negativos de gases y ruidos.

En la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos peligrosos que se encuentran registrados en la NOM 052- SEMARNAT- 2005:

GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS				
Residuo peligroso	Cantidad anual (aprox.)	Código CRETIB	Empresa recolectora	Tratamiento
Acéte usado	0.26 t	Toxic, inflamable	Ecosd, SA de CV	Centro de acopio
Filtro de acéte	0.05 t	Toxic, inflamable	Ecosd, SA de CV	Centro de acopio
<b>TOTAL</b>	<b>0.31 t</b>			

Tabla 12. Generación de residuos peligrosos.

### Etapa III. Abandono del sitio

En esta etapa no habrá basura en el área ya que se realizará campaña para la conservación del río Quiacán.

### Manejo y disposición adecuada de los residuos

#### ➤ Residuos sólidos

Se colocará contenedor para la basura doméstica que los trabajadores generarán, y se dispondrán en el relleno sanitario municipal.



### ➤ Residuos peligrosos

No se generarán residuos peligrosos en el banco de materiales, esto porque se le dará mantenimiento a la maquinaria en talleres especializados en el municipio de Cúcuta.

Como se mencionó anteriormente solo en caso de emergencia se realizará la reparación en el sitio y los residuos generados se depositarán en tambo de 200 litros rotulados con el nombre y código CRETIB de identificación en un almacén temporal ubicado en la criba de la empresa, fuera del área del proyecto.



Imagen 21. Tambo de 200 litros rotulado con nombre y código CRETIB del residuo peligroso.

El almacén temporal de residuos peligrosos tiene las siguientes características: piso firme y techo de concreto hidráulico, paredes impermeables con una altura de 2 mts. ventilación,

fosa para derrames y muro de contención, en la parte de enfrente un letrero con la leyenda de “Almacén temporal de residuos peligrosos”.



Imagen 22. Vista de almacén temporal de residuos peligrosos.

Para la recolección de estos residuos se solicitará el servicio a la empresa recolectora de residuos peligrosos Ecosd, SA de CV, que cuenta con los siguientes permisos para transporte y destino final de residuos peligrosos industriales:

1. Empresa transportista Transportes Ecológicos Nacionales, SA de CV.  
No. de autorización Semarnat: 25-6B-PS-I-02-10.
2. Destinatario Ecosd, SA de CV. (centro de acopio) No. de autorización Semarnat: 25-6B-PS-II-01-09.

#### Otras fuentes de daños

- **Contaminación por vibraciones, radiactividad térmica o luminosa:** No aplica ya que para la explotación del banco de materiales será por medios mecánicos (excavadora).
- **Accidentes humanos:** Se laborará con base a un programa de seguridad e higiene en el trabajo de acuerdo con las normas de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STyPS).

### **CAPITULO III**

## **VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES**

### III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

#### III.1 Leyes y reglamentos aplicables

#### LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

**Artículo 28-** *Referente al penúltimo párrafo - ...” quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría*

**Fracción I.-** *Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, de ductos, gasoductos, carbo ductos y plductos.*

- ✓ El proyecto es una obra hidráulica de desazolve del Ro Humaya que se realizará con las especificaciones técnicas señaladas por la CONAGUA y bajo un programa de medidas de mitigación, prevención y corrección ambiental.

**Fracción X-** *Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar; así como en sus litrales o zonas federales.*

- ✓ El proyecto en estudio se realizará sobre el cauce del Ro Humaya y contempla medidas de mitigación para los impactos que sean adversos al ambiente y estos no causen desequilibrios ecológicos significativos ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas que se refieren a la preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

**Artículo 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 en 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 máximo los efectos negativos sobre el ambiente.*

- ✓ El proyecto en estudio se realizará en sobre el cauce del Ro Humaya su margen izquierdo.
- ✓ La presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental da cumplimiento a esta fracción.

#### REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

**Artículo 5-** *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental.*

## **R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES**

***Fracción II.-** Cualquiera actividad económica u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que o se encuentren previstas en la fracción XI del Artículo 28 de 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.*

- ✓ El proyecto consiste en desazolve en el cauce del río Humaya en un área de 42,459373 m<sup>2</sup> y extracción de materiales pétreos de 121,704.49 m<sup>3</sup>.
- ✓ Con la presentación de la MIA-P se da cumplimiento a estos apartados.

### **LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE**

**ARTÍCULO 117.** La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se comprometa la biodiversidad, ni se provoque a la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

- ✓ El cauce del río no es terreno forestal, la vegetación presente en el área de estudio es en su mayoría viveros y viveros; de estrato arbóreo dentro del polígono se encontraron 8 guamúchiles, 6 sauces, 3 mezquites y 5 álamos.
- ✓ No aplica el cambio de uso de suelo porque no se le dará otro uso al río, el uso seguirá siendo la conducción del agua; esta zona del río Humaya presenta inundaciones que genera pérdidas económicas lo que representa un daño el que no se tenga un cauce bien definido y la capacidad hidráulica sea pequeña.

### **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE**

#### **CAÍTULO SEGUNDO Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales**

**Artículo 121.** Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

- I. Usos que se pretendan dar al terreno;
- II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados;
- III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrográfica forestal en donde se ubique el predio;

- IV Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que está destinado, clima, tipos de suelo, pendiente, mediana, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;
- V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;
- VI. Prazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;
- VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;
- VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;
- IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;
- X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;
- XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;
- XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;
- XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;
- XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo y
- XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

- ✓ Anteriormente se hizo mención que sobre los cauces de los ríos no aplica el cambio de uso de suelo, ya que su uso es hidráulico.
- ✓ Analizando la fracción I de este artículo sobre el uso que se dará al terreno, solo será el uso hidráulico. Con la extracción de material pétreo se mejorará la conducción del agua sobre el río.
- ✓ Se proponen medidas de mitigación y compensación para el momento del retiro de la vegetación que invade el cauce del río.

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

**Disposiciones preliminares.**

*Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; así mismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a partir de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.*

*Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*

- ✓ El proyecto tiene como objetivo principal es la extracción de materiales pétreos, no como aprovechamiento de la vida silvestre.
- ✓ Si se llegara a encontrar fauna dentro del área del proyecto será respetada, es decir, no se cazarán, se usarán ruidos para ahuyentarlos.



## **Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación**

**Artículo 60.** La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.

- ✓ En el plígono del proyecto no se encontraron organismos silvestres bajo ninguna categoría de riesgo.
- ✓ Al existir especies y poblaciones distribuidas en el banco de materiales, se tomarán medidas pertinentes para prevenir impactos en la vida silvestre que pudieran ocasionar las actividades que se realizarán en el proyecto.
- ✓ El proyecto se implementa bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales (agua y vida silvestre).

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

### **Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre**

**Artículo 12.** Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:

- ✓ No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.

### **Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre**

**Artículo 70.** Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.

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.

Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X y 2 de la Ley de Expropiación.

- ✓ El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida, ordenamiento ecológico, sitio RAMSAR o AICSA
- ✓ El proyecto se está realizando bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales (agua y vida silvestre).

## **LEY DE AGUAS NACIONALES:**

### **Capítulo III Comisión Nacional del Agua:**

**Art. 9** "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

"La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

Son atribuciones de "la Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes:

**XXXI.** Emitir disposiciones sobre la expedición de títulos de concesión, asignación o permisos de descarga, así como de permisos de diversa índole a que se refiere la presente Ley;

- ✓ Entre los documentos a entregar para la expedición de títulos de concesión para la extracción de materiales pétreos, es el presente estudio de impacto ambiental resulto por la "Secretaría".

"La Comisión" al expedir el título de concesión de extracción de materiales pétreos establece las siguientes obligaciones:

- I. Ejecutar únicamente la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la presente concesión y a utilizar el bien concesionado exclusivamente para los fines concesionados;
- II. Ejecutar las obras de defensa que le indique "LA COMISIÓN" para la debida conservación del cauce, vaso, ribera o zona federal a que se refiere la concesión;
- III. Ejecutar las obras de defensa que le indique "LA COMISIÓN" para la debida conservación de cauce, vaso, ribera o zona federal, a que se refiere la concesión.
- IV. Mantener las condiciones hidráulicas del cauce, vaso, ribera o zona federal en el tramo que comprende esta concesión, así mismo no tirar en él los basuras, desperdicios y otros productos nocivos a la salud o que propicien la contaminación de las aguas.
- V. No ejecutar excavaciones o trabajos que ocasionen daños al cauce, vaso, ribera o zona federal, a las estructuras y obras existentes, al régimen de la corriente o depósitos y a derechos de terceros.

- VI. Cubrir en su caso, los gastos de deslinde y amojonamiento, del área concesionada y no realizar ningún tipo de construcción sin permiso de "LA COMISION".
- VII. Mantener en óptimas condiciones de higiene el área concesionada; y
- VIII. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "LA COMISION" en el área de que se trata en los casos de extinción de la concesión, debiendo entregar un informe final acompañado de los planos del polígono del banco de materiales autorizado, con las secciones transversales actualizadas.

### **LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (PUBLI CADA EN EL DOF DE FECHA 08 DE OCTUBRE DE 2003)**

**Art. 19.** Los residuos de manejo especial se clasifican como secundaria a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

**IV Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;**

- ✓ En la etapa de operación del banco de material, el acarreo del material pétreo se realizará con camiones de volteo y maquinaria para la extracción del material.

**Art. 48.** Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

- ✓ En la etapa de operación, se generarán residuos especiales por una cantidad de .250 toneladas al año y solo en caso de que la maquinaria sufra algún desperfecto, la maquinaria se enviará a taller especializado para sus reparaciones mecánicas.
- ✓ Se les dará un manejo y disposición final a los residuos especiales de acuerdo a la normatividad y lo dispuesto en las medidas de prevención de la presente M A P.

### **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (PUBLI CADA EN EL DOF DE FECHA 31 DE OCTUBRE DE 2014)**

**Art. 42.** Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

**III. Microgenerador:** el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

- ✓ El Promovente cuenta con el siguiente número de registro ambiental CRI 2500601296.

### III.2 Normas Cívicas Mexicanas

Las normas cívicas mexicanas aplicables en el proyecto son:

#### AMRE

**NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características del equipo de medición**

En el proyecto se estarán utilizando camiones de volteo que usan diésel como combustible; estos estarán en circulación durante la etapa de operación del proyecto.

Para cumplir con esta norma, se estará dando mantenimiento a los vehículos y maquinaria por horas de trabajo realizado.

**NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición**

Especificación:

5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:

- 5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.

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

La presente norma se vincula en el proyecto objeto de estudio, debido a los camiones de volteo que se estarán utilizando en la etapa de operación, generan ruido.

Para minimizar la contaminación por ruido, se tendrá un programa preventivo de mantenimiento por horas de trabajo.

#### FLORA Y FAUNA:

**NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México y flora y fauna silvestres -Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo**

Especificaciones:

1. Definiciones

Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que indiquen 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).

2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:

E: Probablemente extinta del medio silvestre

P: En peligro de extinción

A: Amenazada

Pr: Sujeta a protección especial.

Durante el recorrido en el área para observación de flora y fauna, no se encontraron especies del listado de especies en riesgo.

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 capturarán y se reunirá con las técnicas adecuadas para cada organismo, descritas en la medida de mitigación correspondiente.

### **RESIDUOS PELI GROSOS:**

#### **NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.**

Según listado No. 5, se considera que los aceites gastados de la maquinaria utilizada para la explotación y transporte de los materiales pétreos son residuos peligrosos y están sujetos a condiciones particulares de manejo.

La maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados fuera del área de trabajo.

En caso de requerir reparación en el lugar del proyecto, se les colocarán charcos metálicos bajo la maquinaria. Este se llevará al macén temporal de residuos peligrosos (imagen 21) ubicado en la criba posteriormente una empresa especializada y con los permisos correspondientes se encargará de receder, transportar y dar disposición final a los residuos peligrosos, el tratamiento que se le da es de recidaje.

### **III.3 Regiones prioritarias**

#### **➤ Sitios RAMSAR**

México tiene 142 humedales, ocupando el segundo lugar a nivel mundial.

Sinaloa tiene registrado 8 humedales, solo uno se ubica entre los municipios de Quiacán y Navolato de nombre Ensenada de Pablones, dicho humedal se encuentra a una distancia de 30.61 km del proyecto.

El proyecto se ubica en el río Quiacán, a 2,550 metros del poblado de Aguatón, Quiacán, Sinaloa, México, tomando como referencia esta ubicación se hizo revisión en la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el cual nos indica que el proyecto no se ubica en regiones prioritarias, sitios RAMSAR, así como de ninguna área protegida en el estado de Sinaloa, como a continuación se observa:

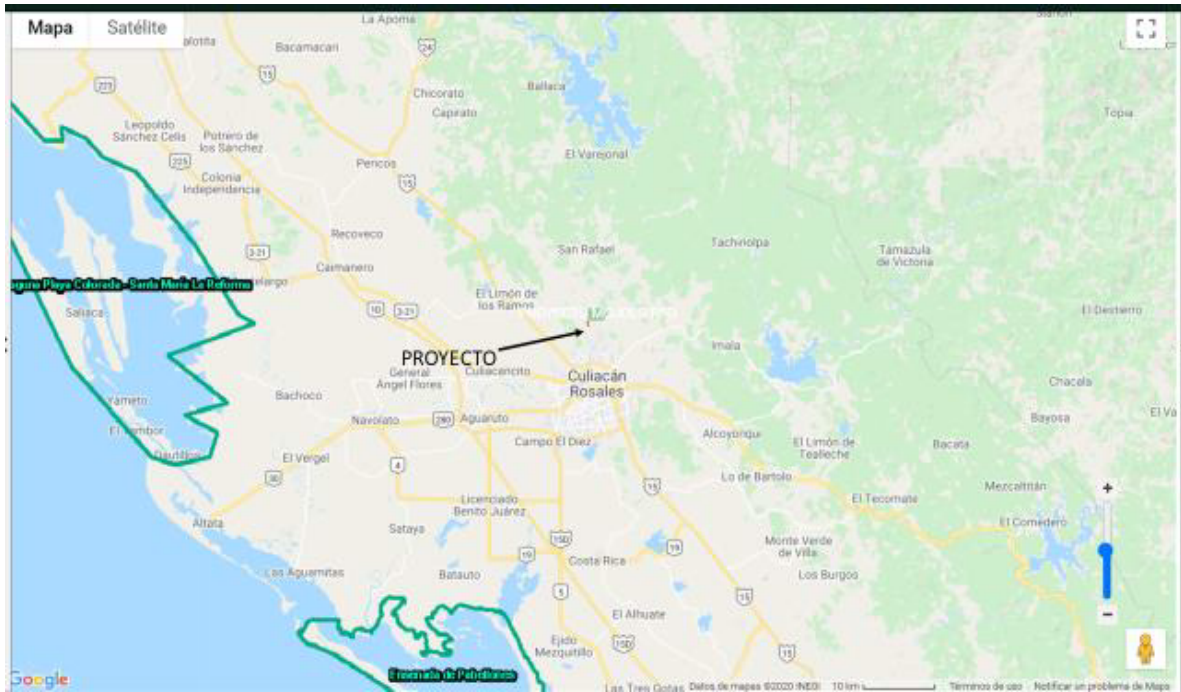


Imagen 23. Sitios RAMSAR

➤ **Regiones prioritarias (CONABIO)**

**REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MEXICO  
REGION NOROESTE**

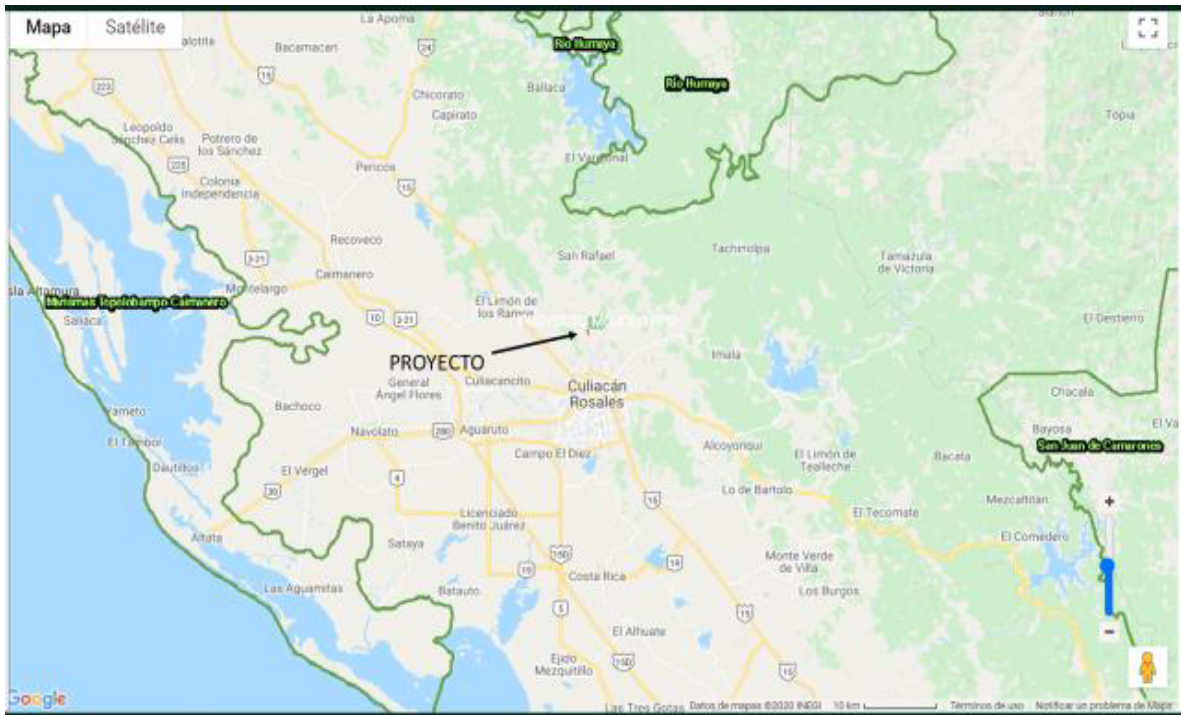


Imagen 24. Regiones terrestres prioritarias de México

## REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MEXICO

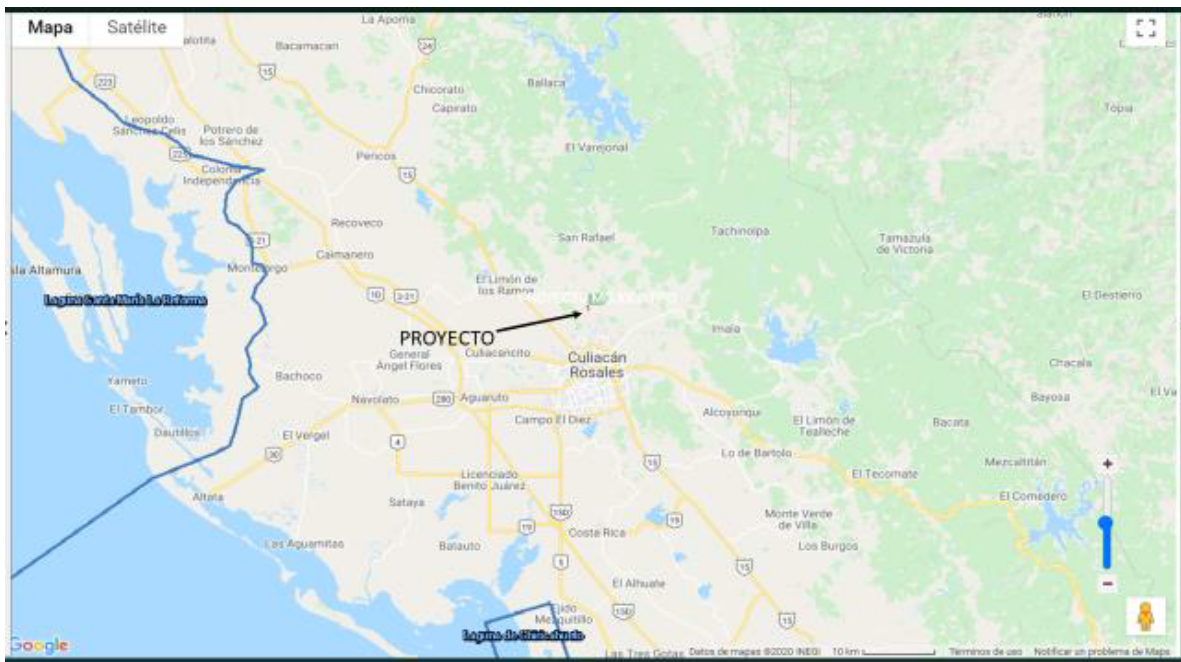


Imagen 25. Regiones marinas prioritarias de México

## ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (ACAS):

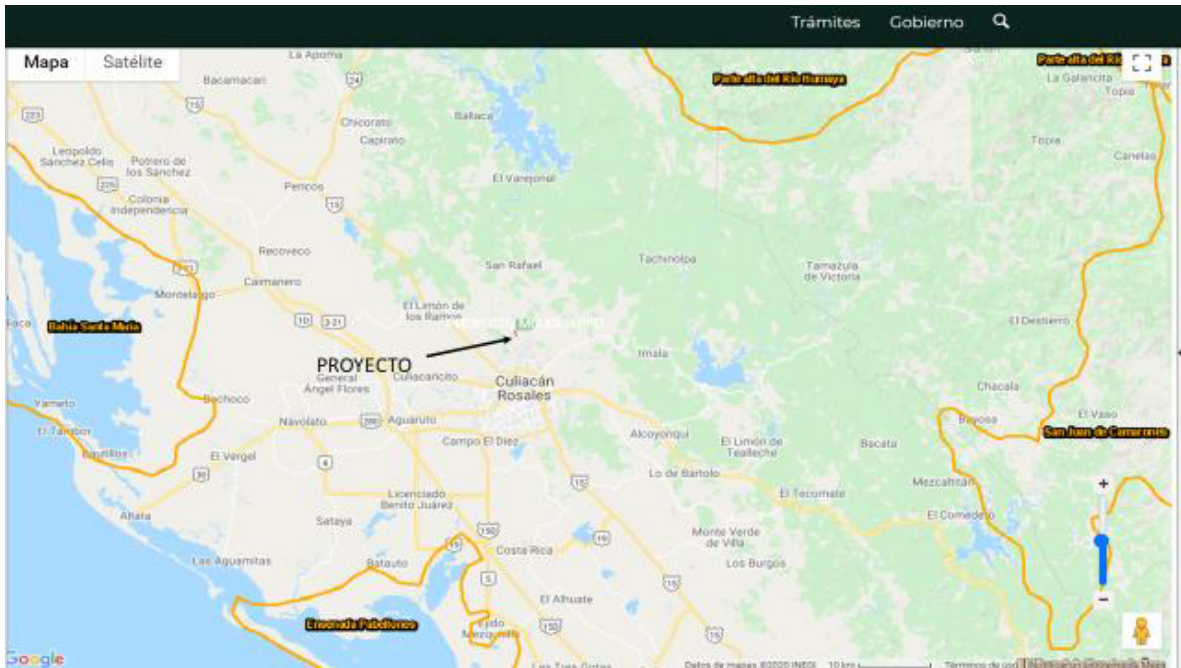


Imagen 26. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).

## REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS DE MÉXICO

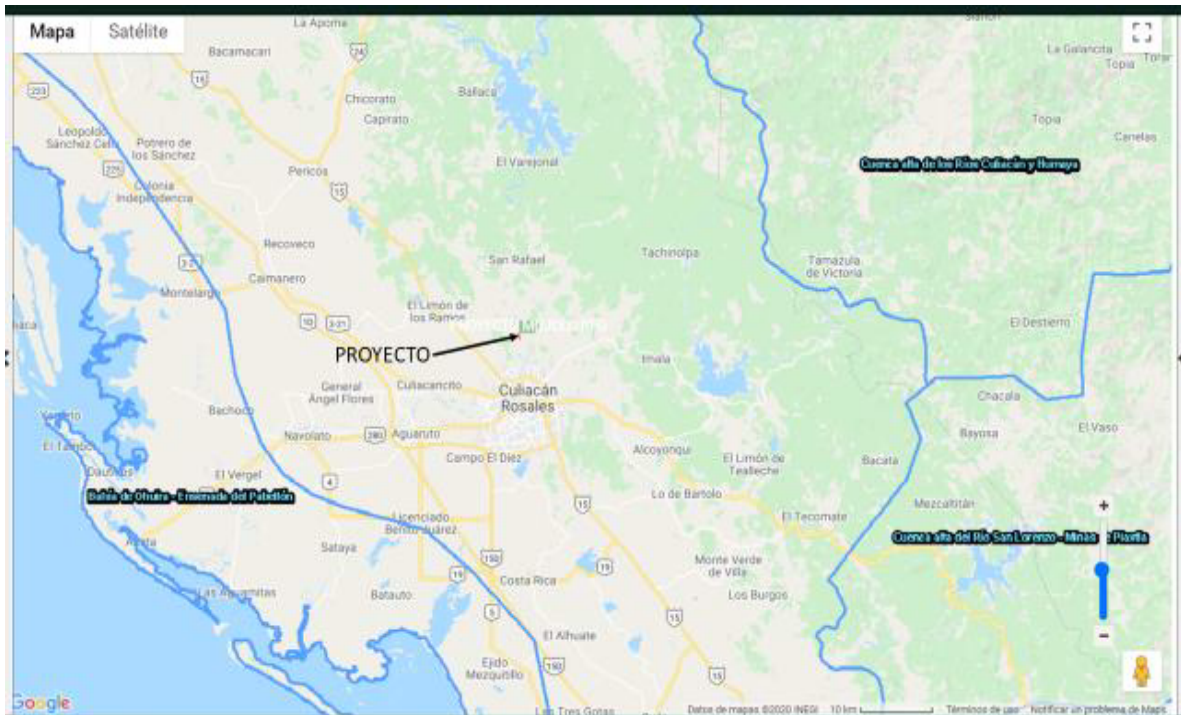


Imagen 27. Regiones hidrológicas prioritarias de México.



## HUMEDALES CONAGUA:

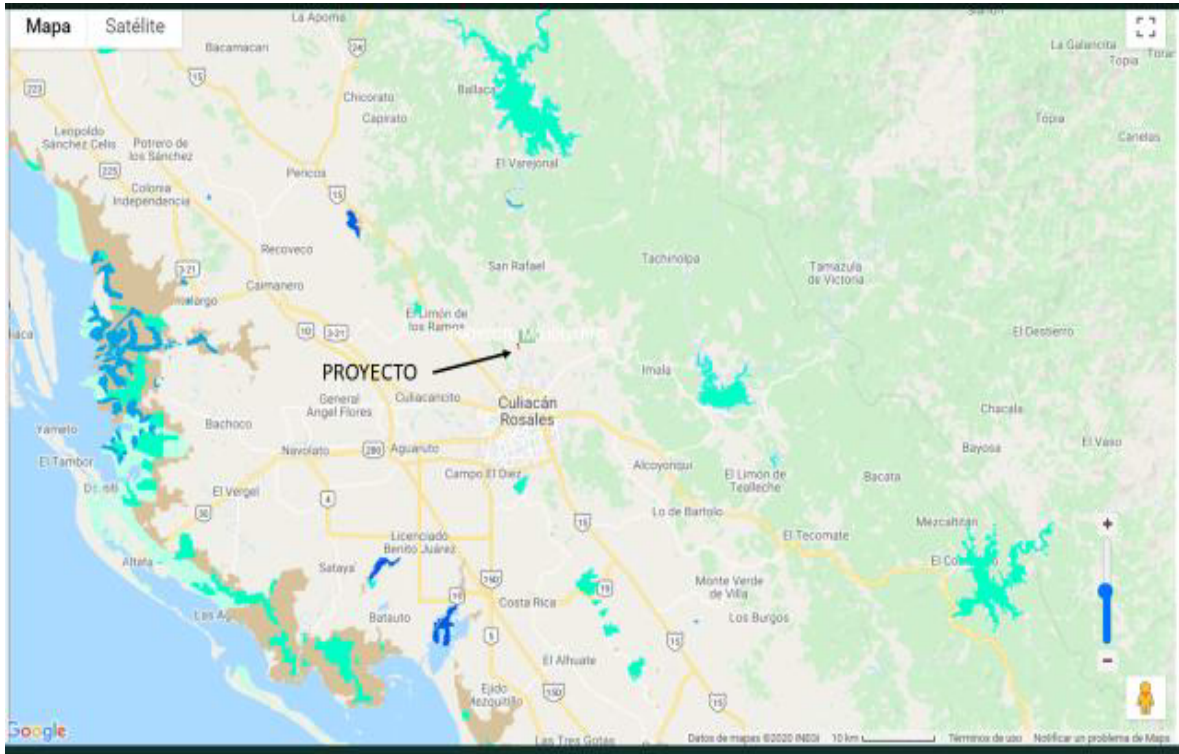


Imagen 28. Humedales Conagua

### III.4 Programa de ordenamiento ecológico general del territorio

El proyecto objeto de este estudio se desarrollará en la región ecológica 18.6, compuesta por la Unidad Ambiental Física (UAF) No. 32 "Llanuras costeras y deltas de Sinaloa, su localización es en la costa norte de Sinaloa, tiene una superficie de 17,424.36 km<sup>2</sup>, presenta una población total de 1,966,343 hab, su población indígena es Mayo-Yaqui.

**Estado actual del medio ambiente 2008:** Inestable. Conflicto sectorial bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Baja degradación por desertificación. La modificación antropogénica es de mediana a alta. Longitud de carreteras (km): Alta. Porcentaje de zonas urbanas: Mediana. Porcentaje de cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): mediana. 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 de 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 municipales. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.



El escenario para 2033 para esta UAB es de inestable a crítico con una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable, con una prioridad de atención media.



Imagen 29. Unidad Ambiental Física

### Vinculación con el proyecto

#### ➤ Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental del territorio

- a) Aprovechamiento sustentable. Al realizar el proyecto se pretende tener un aprovechamiento sustentable de un recurso natural como es el material pétreo que se encuentra en el cauce del río para la construcción y carreteras.
- b) Protección de los recursos naturales: Al ampliarse el cauce del río se protegerá el ecosistema existente y se evitará la erosión del suelo agrícola que conlleva con el proyecto.

#### ➤ Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:

- a) Zona de riesgo y prevención de contingencias. - Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. El objetivo principal del proyecto es mejorar el cauce del río para evitar inundaciones.
- b) Promover la reducción de la vulnerabilidad física. - Con el desmonte de la vegetación presente en el cauce del río se reducirá el área de inundación que se presenta en época de lluvias en las cercanías del proyecto.
- c) Desarrollo social. - Incluir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos de fenómenos adversos. Se realizarán acciones limpias en el área, así como el uso de otros preventivos.

## **CAPITULO IV**

### **DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

#### **IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

##### **IV.1 Delimitación del área de estudio**

El proyecto de extracción de materiales pétreos se ubica a 950 mts al este del poblado de Mojito, municipio de Quiacán, Sn.

La zona donde se ubica el proyecto de extracción se caracteriza por ser agrícola especial mente de riego, cuyo tipo de cultivo es anual, inócl con localidad rural Mojito y proyectos de extracción de materiales pétreos.

El predio es zona federal cuya competencia es de la Comisión Nacional del Agua, para su aprovechamiento, se ubica en las siguientes coordenadas:

##### **COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PROYECTO**

	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
<b>INICIO DE PROYECTO</b>	24° 47' 41.03"	107° 29' 24.29"
<b>FIN DE PROYECTO</b>	24° 47' 43.33"	107° 29' 29.77"

##### **a) Dimensiones del proyecto**

El proyecto se ubica en la región ecológica 18.6, Unidad Ambiental Básica 32 "Llanuras costeras y deltas de Sinaloa" según el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial, viernes 7 de septiembre de 2012).



Imagen 30. Región ecdológica 18.6, Unidad Ambiental Básica 32 "Llanuras costeras y deltas de Sinaloa".

El proyecto cuenta con una superficie de 42,459.73 m<sup>2</sup>, ubicado a 950 metros al este del poblado Mijido, municipio de Quiacán, Sinaloa. El área del proyecto se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas: 24°52'59.41" latitud Norte y 107°24'24.22" longitud Oeste.

El proyecto consiste en la extracción y aprovechamiento de materiales pétreos en el brazo del río Humaya ubicado en el municipio de Quiacán, Sinaloa.



Imagen 31. Dimensión del proyecto

## **b) Factores sociales (poblados cercanos).**

### **1. Culiacán Rosales:**

Se ubica a una distancia de aproximadamente 906 metros del proyecto, cuenta con 905,265 habitantes de los cuales 440,904 son hombres y 464,361 son mujeres.

Tiene una altura media de 53 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el municipio de Badraguato, al sur con el gdfco de California, al este con el municipio de Cosala y el estado de Durango, al oeste con el municipio de Navolato, al noroeste con el estado de Durango, al noroeste con Navolato y Mocoritó, al suroeste con Etchoy Cosala, y al suroeste con Navolato y el Gdfco de California.

Su superficie es de 6,305.61 kilómetros cuadrados que significa el 10.99 por ciento de la superficie de la entidad y el 0.32 por ciento del país, ocupando el tercer lugar como municipio más extenso.

Cuenta con las siguientes sindicaturas: Aguautó, Emiliano Zapata, El Dorado, Costa Rica, Culiacandito, Higuera de Abuya, Imala, Jesús María, Quilá, El Salado, Sanalona, San Lorenzo, Las Tapias, Tepuche, Tacuchamona y Baila.

### **2. Mojda**

Se ubica a aproximadamente a 900 metros del polígono del proyecto, se encuentra a una mediana altura de 45 metros sobre el nivel del mar.

La localidad está situada en el Municipio de Culiacán (en el Estado de Sinaloa). Hay 149 habitantes.

### 3. La Guásima:

La localidad de La Guásima está situada en el Municipio de Culiacán y se encuentra a 849 metros del proyecto. Hay 344 habitantes.



Imagen 32. Poblados cercanos al proyecto.

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

Las características geológicas del municipio de Culiacán son la faja costera que está formada por capas recientes del pleistoceno y formaciones geológicas del principio de la era cuaternaria.

La región central por la naturaleza rocosa del cenozoico y las partes elevadas de la sierra, está compuesta principalmente por rocas metamórficas de la era mesozoica. Predominan los suelos feozem, vertisol, regosol y cambisol.

La mayor parte del suelo es de uso agrícola-pecuario-forestal; en el área del proyecto el tipo de agricultura es de riego.



**Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos  
Culiacán, Sinaloa**

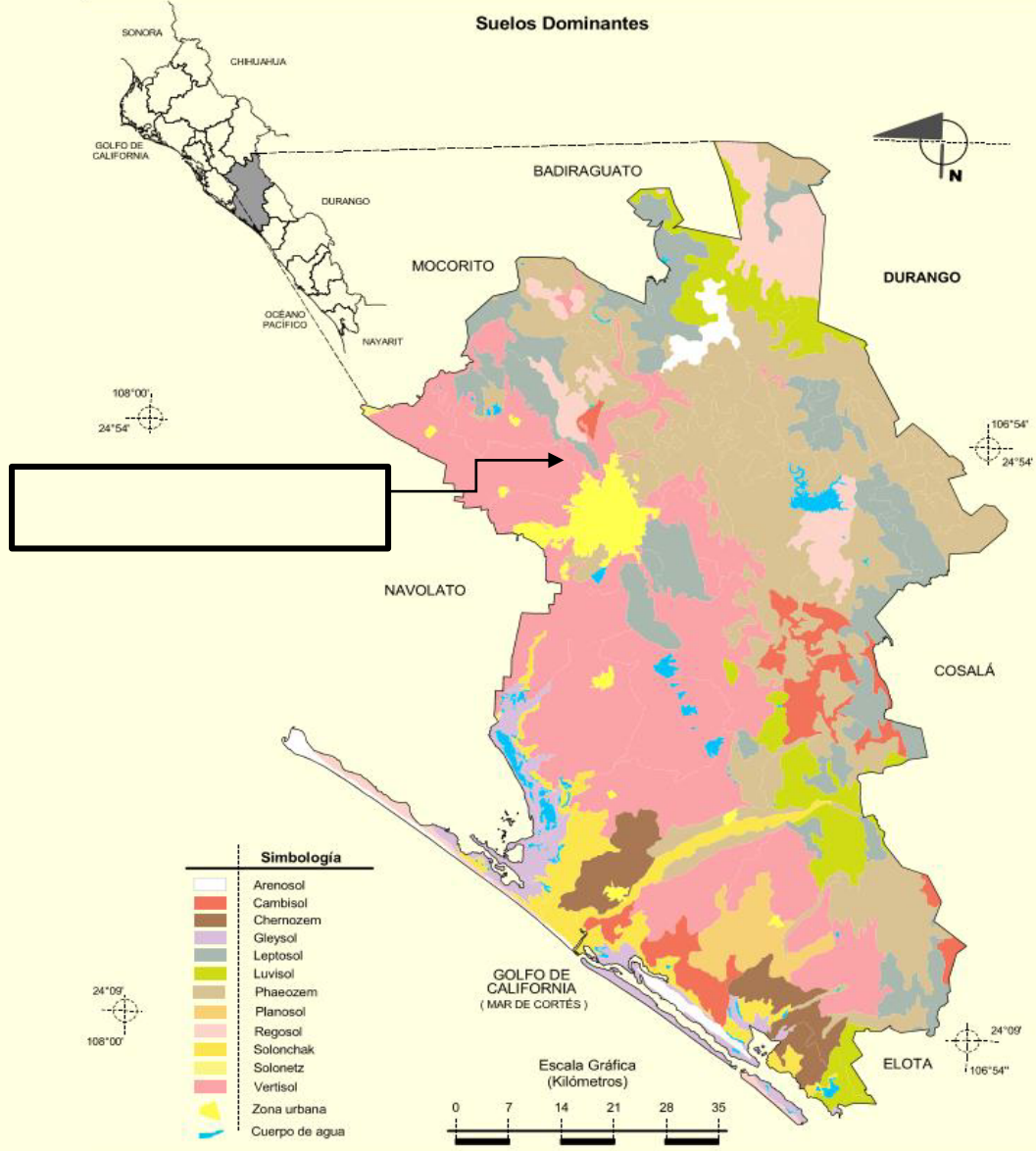


Figura 33. Prontuario municipal de Culiacán, suelos dominantes.

**Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos  
Culiacán, Sinaloa**

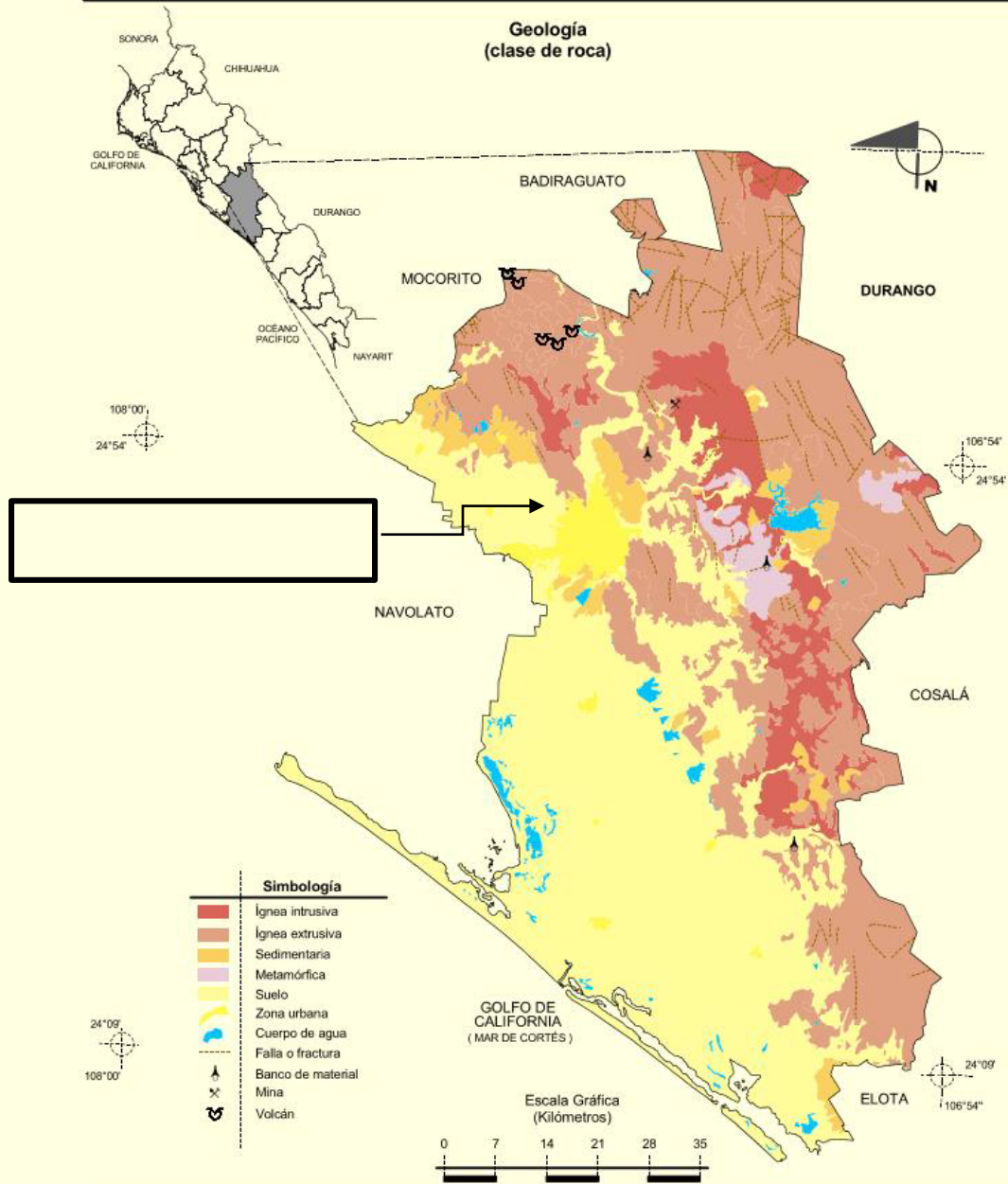


Ilustración 34. Prontuario municipal de Culiacán, geología

## ➤ Rasgos hidrográficos

El municipio de Culiacán es atravesado por cuatro corrientes hidrográficas: los ríos Humaya, Tamazula, Culiacán y San Lorenzo; el Humaya tiene su origen en el Estado de Durango, entrando a Sinaloa por el municipio de Badraguato, sus aguas son controladas por la presa Licenciado Adolfo López Mateos.

Los ríos Humaya y Tamazula se unen frente a la ciudad de Culiacán para formar el río Culiacán, que finalmente desemboca en el Golfo de California.

De acuerdo con el análisis del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIA), el lugar donde se sitúa el proyecto pertenece a la Cuenca del Río Culiacán, la cual pertenece a la Región Hidrológica 10, Subcuenca El Pochote, Microcuenca La Guásima.

**RÍO HUMAYA** De las dos corrientes principales que forman el río Culiacán, el río Humaya se considera como la corriente principal, teniendo en cuenta lo anterior, se establece como origen del río Culiacán, un sitio del estado de Durango denominado cueva del Negro a más de 3,100 m.s.n.m en las faldas de los cerros Hamacuerpo y Galeana; desde su nacimiento hasta el poblado Valle de Topia (55 km), la corriente toma varios nombres y a partir de este lugar toma el nombre de río Humaya, el río continúa su curso hasta el rancho Santa Cruz (49 km aguas abajo del valle de Topia en Durango), en donde se une un afluente muy importante por la margen derecha llamado río Colorado. El río Humaya aún debe de recorrer 67 km, en dirección oeste antes de entrar a Sinaloa, ya internado en la entidad, se vuelve sinuoso hasta la presa Adolfo López Mateos, donde tiene confluencia el río Badraguato por la margen derecha que se inicia en el estado de Sinaloa a 2073 m.s.n.m a 9 km al norte del poblado de Surutato, presenta una trayectoria general hacia el sur con pendiente media de 1.59% y un recorrido total desde su nacimiento hasta el embalse Adolfo López Mateos de 107.5 km. La corriente sigue su curso después de la cortina con rumbo general hacia el sur, hasta la ciudad de Culiacán con un recorrido total 53 km, los afluentes en esta porción son de poca importancia y sólo merece mencionarse el arroyo Santa Lucía que conecta por la margen izquierda y el arroyo Grande que lo hace por la margen derecha del río Humaya a 15 km, aguas arriba de Culiacán. Dentro del área urbana ocurre la unión del río Humaya y el Tamazula conformando un recorrido total de 179 km, desde su nacimiento y la formación del río Culiacán propiamente dicho.

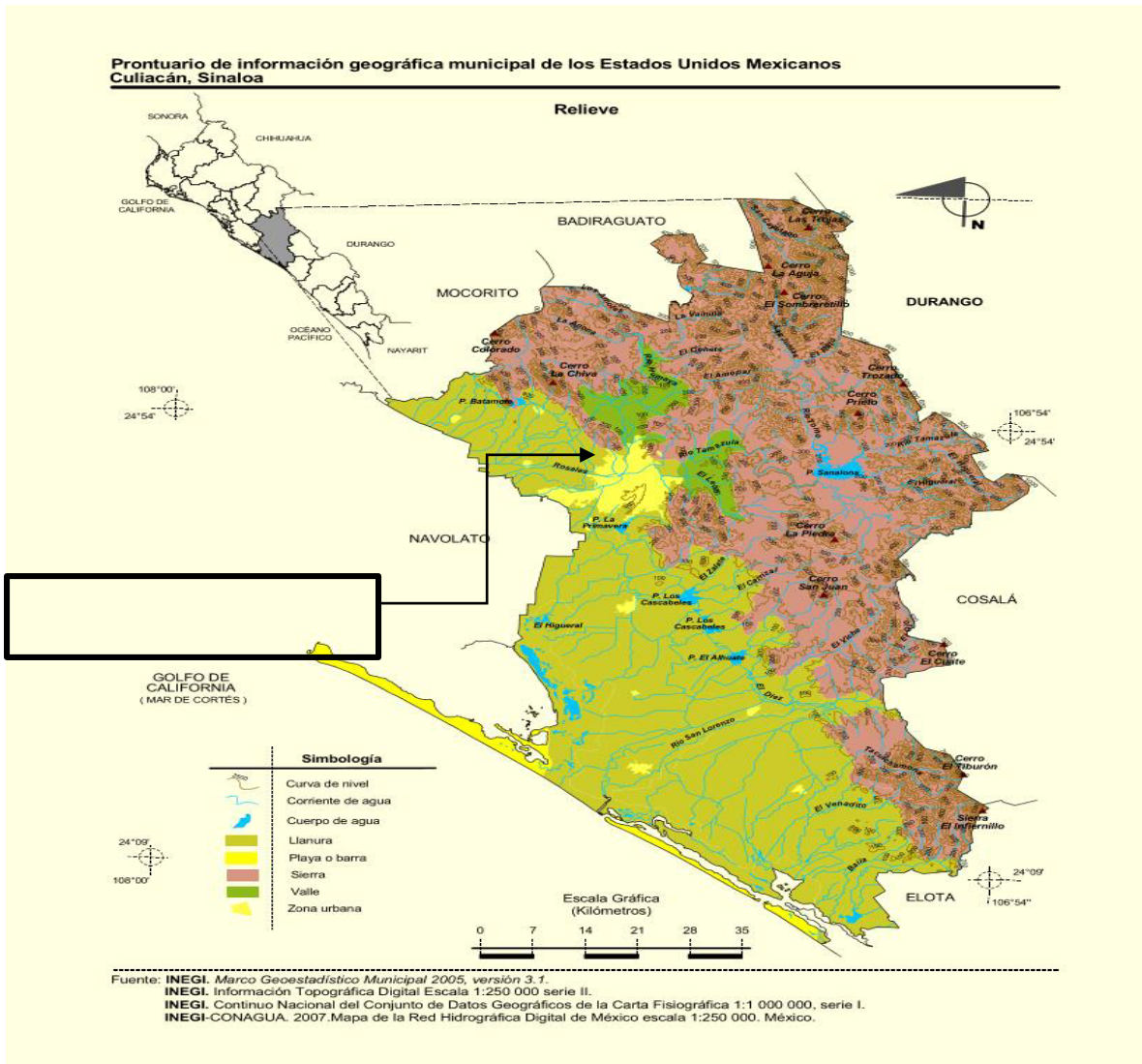


Imagen 35. Prontuario municipal de Culiacán, relieve.

### ➤ Rasgos meteorológicos

El clima presente en el área del proyecto es semiárido cálido (BS1(h) w), con temperatura media anual mayor a 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Presenta precipitación de lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Clave climática BS1(h) w

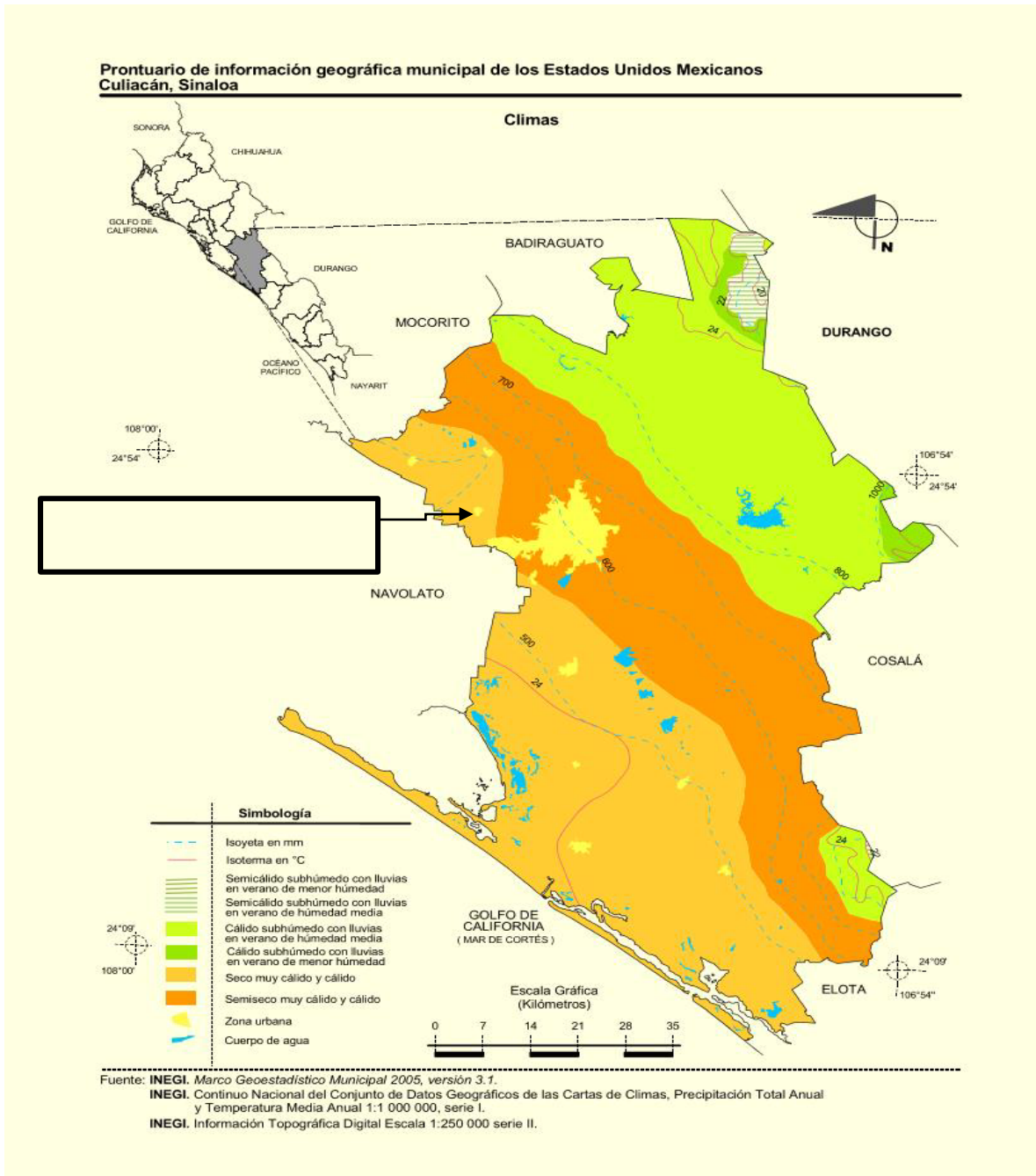


Imagen 36. Prontuario municipal de Culiacán, Sinaloa.

➤ **Tipos de vegetación**

El tipo de vegetación/vegetación secundaria presente en el área del proyecto es de agricultura de riego anual, no se especifica el tipo de plantación de acuerdo con el sistema de información geográfica para la evaluación de impacto ambiental (SIGIA).

En la visita de campo se observó que en las condiciones del predio del proyecto existe vegetación de tipo agrícola, sin embargo, en el área del predio existe vegetación compuesta de vidrios y vainos (vegetación secundaria), escasos álamos y sauces.

El sistema ambiental donde se ubica el proyecto de acuerdo al SGEA no aplica el cambio de uso de suelo

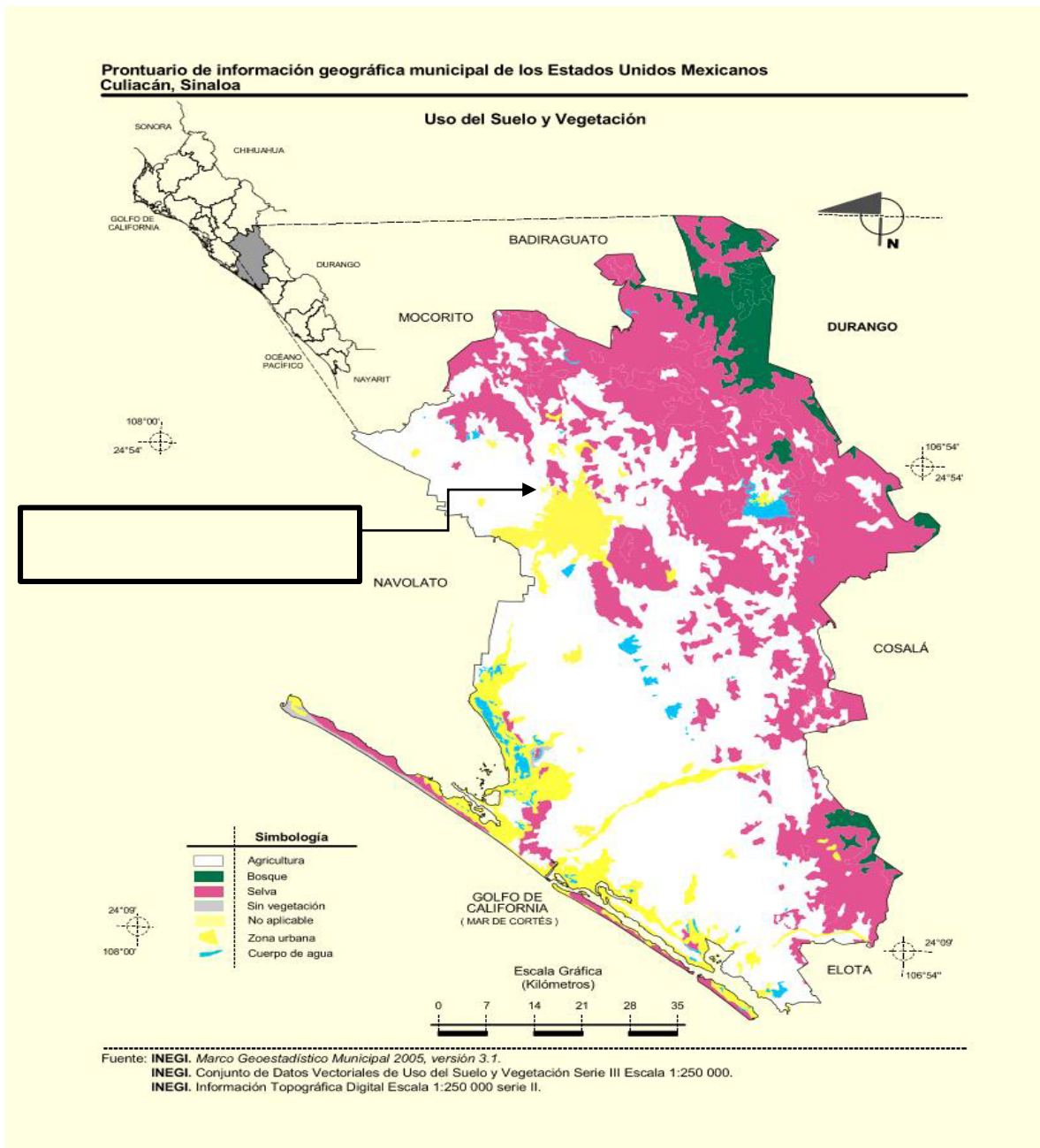


Imagen 37. Prontuario municipal de Culiacán, uso de suelo y vegetación

**d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas)**

El proyecto, de acuerdo al SGEA se ubica en la Región ecológica 18.6, la cual está compuesta por la unidad ambiental biótica 32: Llanuras costeras y deltas de Sinaloa, localizada en la costa norte de Sinaloa abarcando una superficie en Km<sup>2</sup> de 17,424.36 y presenta una población total de 1,966,343 habitantes.

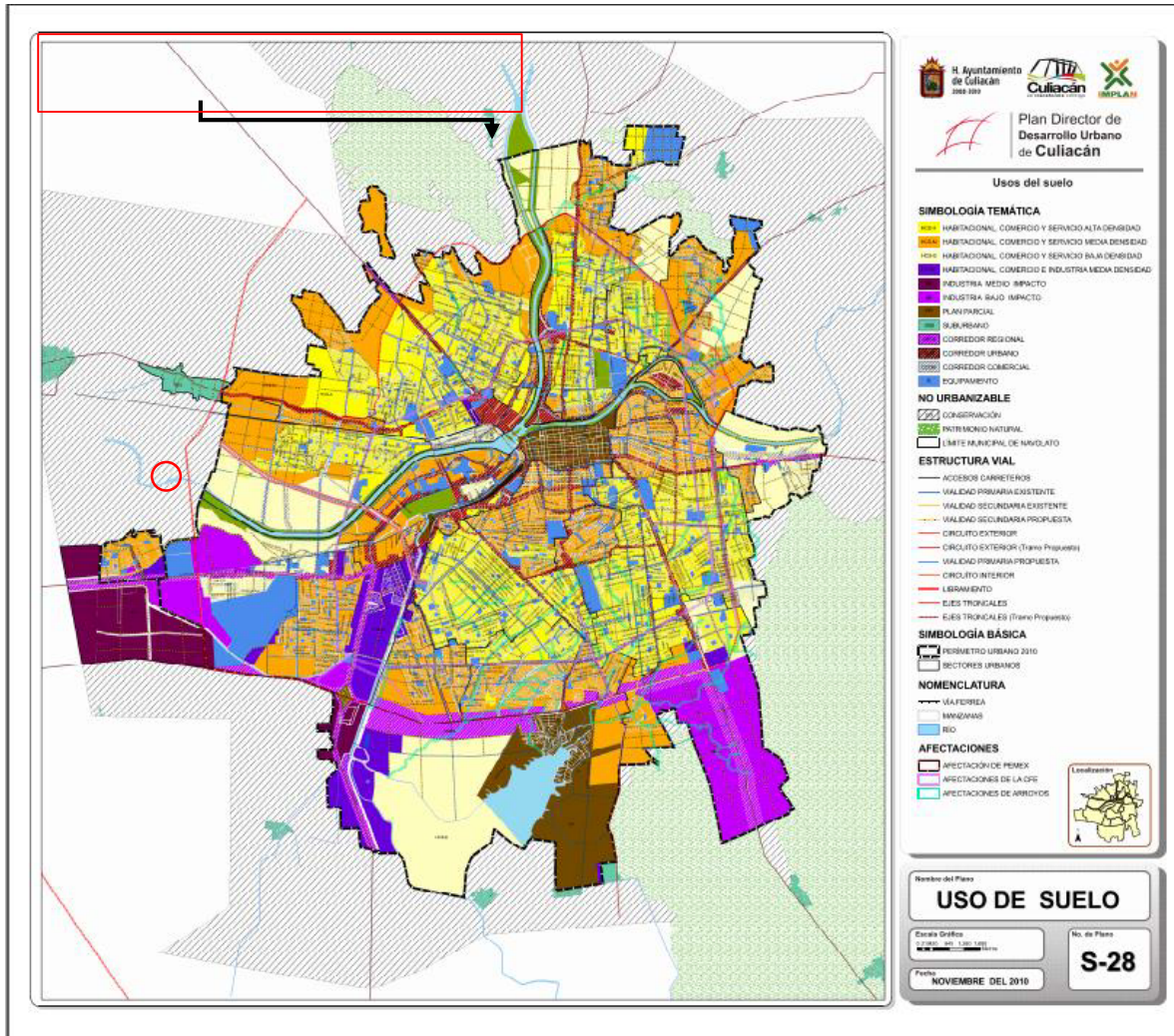


El estado actual del medio ambiente 2008: Inestable. Conflicto sectorial bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Baja degradación por desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. El uso de suelo es agrícola con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera y baja importancia de la actividad ganadera.

Prioridad de atención: Media

e) Usos de suelos permitidos por el plan de desarrollo urbano o plan parcial de desarrollo urbano aplicable para la zona (si existieran).

La ubicación del proyecto se ubica sobre el río Humaya, de acuerdo con la carta de uso de suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán, se observa que se encuentra fuera del área urbana, es decir no se encuentra regulado por dicho plan de desarrollo.



IV.2 Definición y descripción del sistema ambiental y área de influencia

**SISTEMA AMBIENTAL**

El sistema ambiental del proyecto se definió tomando como base la cuenca Río Culiacán de la región hidrológica 10 Sinaloa, Subcuenca “El Pochote”, microcuenca “La Guásima”, por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales que tendrá alguna interacción con el proyecto.



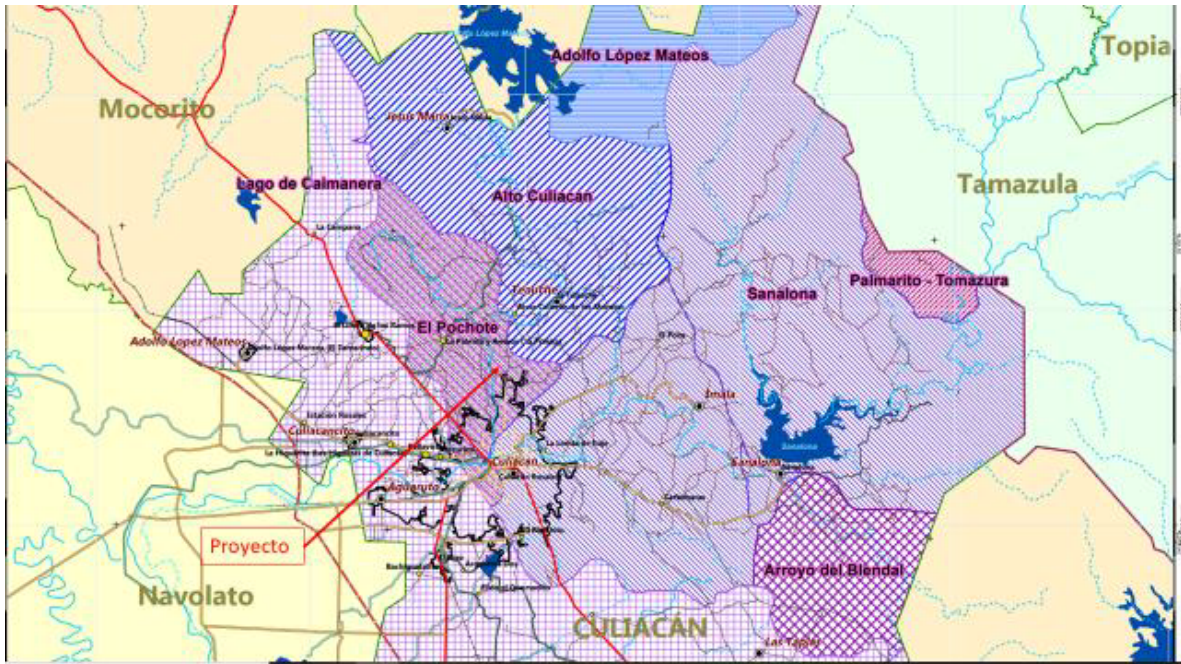
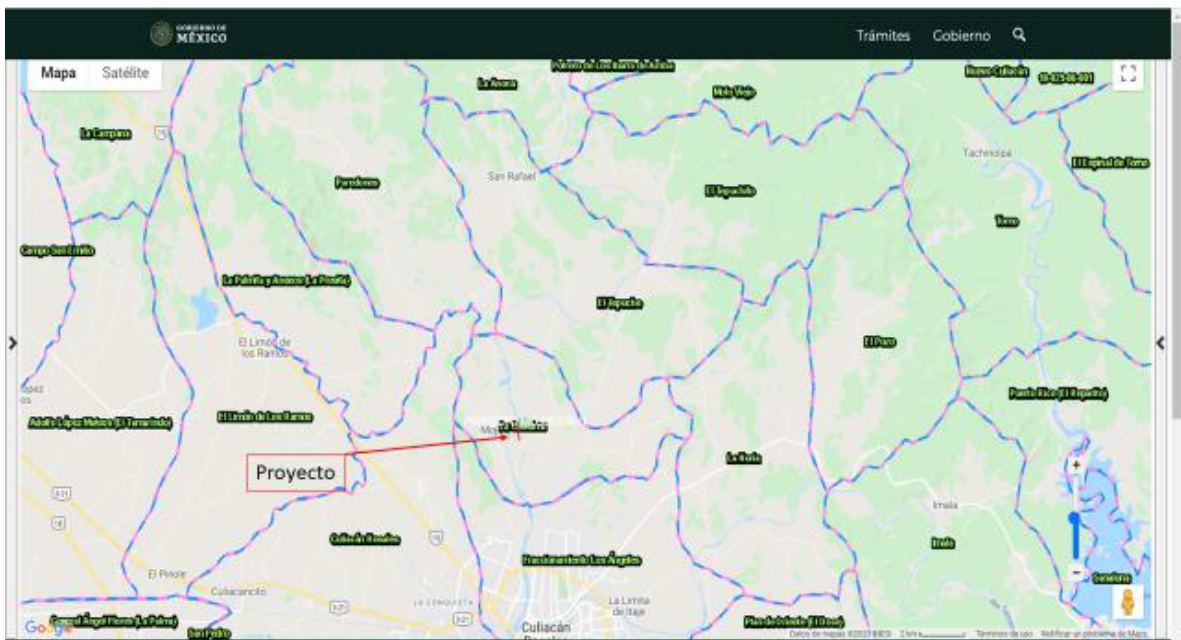


Imagen 38. Subcuenca El Pochote

El proyecto pertenece a la microcuenca La Guásima, que tiene una superficie de 4,108.96 has e incluye en el 100% con el polígono del proyecto



La zona donde se ubica el proyecto de extracción se caracteriza por ser agrícola de espesamiento de riego, cuyo tipo de cultivo es anual.

El área del proyecto es zona federal cuya competencia es de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el órgano permisionario de extracción de materiales pétreos.

El área del proyecto coincide con las siguientes localidades indígenas:

- a) El Mojdo que se ubica a 907 metros.
- b) El Huizachito que se ubica a 550 metros.
- c) El Gavilán, ubicado a 301 metros.

La población adueña al proyecto podrá realizar sus actividades agrícolas, pecuarias y de comercio ya que el proyecto no modificará sus actividades y costos.

### AREA DE INFLUENCIA

Se definió considerando:

1. Ambiental: Las zonas de inundación por las aguas del río Humaya desde 1500 metros aguas arriba hasta los 10,000.00 metros aguas abajo del polígono del proyecto.
2. Económica: por la cercanía del proyecto con las localidades urbanas ya que el material pétreo extraído se comercializará.
3. Social: será otra fuente de empleo para la población rural que existe alrededor del proyecto.

El área del proyecto se ubica en una zona con grado de inundación bajo, cuya superficie de incidencia con el polígono del proyecto es del 100% de los 42,459.73 m<sup>2</sup> aproximadamente.

Se realizó un análisis de cercanía de 1500 mts con el proyecto en estudio, las capas localizadas en la cercanía del proyecto en estudio son:

1. Localidades indígenas: en estas localidades no se registra población indígena.
2. Polígonos urbanos: Los polígonos urbanos que se localizan cerca de proyecto son Culiacán Rosales, Mojdo y La Guásima.
3. Cuerpos de agua: es el río Humaya considerada como una corriente permanente.
4. Capa de proyectos: en su mayoría son proyectos de extracción de materiales pétreos.
5. Vías de comunicación: la única vía de comunicación estatal es la carretera libre Culiacán - Tepuche, las demás vías son caminos rurales.

### Capas localizadas, distancia e incidencia con el proyecto

#### LOCALIDADES INDÍGENAS

DISTANCIA	Incidencia
907 M	Mojdo sin presencia indígena
550	El Huizachito sin presencia indígena
919	Sin nombre y sin presencia indígena
301	El Gavilán sin presencia indígena

#### POLÍGONOS URBANOS

DISTANCIA	Incidencia
906	Culiacán Rosales con 675773 hab
758	Mojdo con 149 habitantes
849	La Guásima con 344 hab

## CUERPOS DE AGUA

<b>DI STANCIA</b> 78 M	<b>Inciden</b> Río Humaya con corriente permanente
---------------------------	---

## CAPA DE PROYECTOS

<b>DI STANCIA</b> 686 M	<b>Inciden</b> Circuito exterior de la ciudad de Quiacán con una longitud aproximada de 50 km en el estado de Sinaloa
222	Extracción de materiales pétreos en el cauce río Humaya
22	Extracción de materiales pétreos del río Humaya banco Mojón, municipio de Quiacán
176	Aprovechamiento del banco de materiales, municipio de Quiacán

## RÍOS

<b>DI STANCIA</b> 109	<b>Inciden</b> Ríos y ríos de corrientes perennes dobles del río Humaya
116	Ríos y ríos de corrientes perennes dobles del río Humaya
684	Arroyos y de corrientes intermitentes
78	Ríos y ríos de corrientes perennes dobles del río Humaya
797	Ríos y ríos de corrientes perennes dobles del río Humaya

## VÍAS DE COMUNICACIÓN

<b>DI STANCIA</b> 1,258 M	<b>Inciden</b> Tipo de vía Carretera Estatal / Nombre de la vía Carretera Estatal Libramiento Sur Quiacán-Tepuche
------------------------------	--

### IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

#### IV.3.1 Aspectos abióticos.

##### a) Clima

El SA del proyecto presenta una temperatura media anual mayor de 22° C, con temperatura del mes más frío mayor de 18° C. La precipitación que presenta es lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

El clima es semiárido Bs1(h) en una superficie de 692777.64 ha. Este tipo de clima no tiene en la superficie total del proyecto.

En el año 2013, se presentaron dos fenómenos meteorológicos, la interacción de los ciclones tropicales Ingrid y Manuel; en Sinaloa el ciclón tropical Manuel provocó 3 pérdidas humanas así como más de cuatrocientas viviendas dañadas, esto fue provocado por la inundación presentada.

En el año 2002 se presentaron vientos dominantes provenientes del Oeste (W) con velocidades medias de 2.3 km/hr y máximas de 45.1 km/hr, se dirigen hacia el sur a una velocidad promedio de dos metros por segundo (estación meteorológica de la Escuela de Edificación de la UAS).

La calidad atmosférica de la región, no está determinada por falta de datos, en la región existen dos estaciones de monitoreo para partículas de los cuales, solo una está en operación.

## **b) Geología y morfología**

### **Geología**

Las características geológicas del municipio de Quiacán son: la faja costera que está formada por capas recientes del pleistoceno y formaciones geológicas del principio de la era cuaternaria.

La región central por la naturaleza rocosa del cenozoico y las partes elevadas de la sierra, está compuesta principalmente por rocas metamórficas de la era mesozoica.

### **Morfología**

El relieve en el municipio de Quiacán se encuentra bien definido por una parte montañosa y la planicie costera.

El área del proyecto presenta un relieve plano con pendiente media de 0.2093%.

De acuerdo a los registros del INEG en el área del proyecto no se observa la presencia de fallas y fracturas geológicas.

## **c) Edafología**

El suelo dominante que se presenta en el área del proyecto es vertisol mazonómico (VRmzcr), con suelo secundario Fluvisol Euriaco (FLeu) y un suelo trófico Phaeozemilúvico epiléptico (PHlep), con dase textural número 3. (Carta Edafológica S II escala 1: 250 000). Clase edafológica VRmzcr+FLeu+PHlep/3.

La dase textural 3 fina con más 35% de arcilla en los 30 cm superficiales.

## **d) Hidrología**

### **Hidrología superficial:**

El área donde se ubica el proyecto pertenece a la región hidrográfica 10, Cuenca Rio Quiacán (Q), El Pochote, microcuenca La Guásima, cuya superficie de 4108.960495 has, la superficie del proyecto incide en su totalidad con la microcuenca. Los volúmenes consumidos de agua superficial son utilizados por los sectores doméstico, agrícola, pecuario e industrial.

La cuenca Rio Quiacán, ocupa el segundo lugar en cuanto a tamaño de área drenada dentro de los que constituyen la región hidrográfica 10, la corriente principal de esta cuenca es el río Quiacán, el cual se forma por la unión de dos ríos (río Humaya y río Tamazulá).

El proyecto en estudio es un brazo del RÍO HUMAYA, se establece su origen en un sitio del estado de Durango denominado cueva del Negro a más de 3,100 m.s.n.m en las faldas de los cerros Hamacuerdo y Galeana; desde su nacimiento hasta el poblado Valle de Topia (55 km), la corriente toma varios nombres y a partir de este lugar toma el nombre de río Humaya, el río continúa su curso hasta el rancho Santa Cruz (49 km aguas abajo del valle de Topia en Durango), en donde se le une un afluente muy importante por la margen derecha llamado río Colorado. El río Humaya aún debe de recorrer 67 km, en dirección oeste antes de entrar a Sinaloa, ya internado en la entidad, se vuelve sinuoso hasta la presa Adolfo López Mateos, donde tiene confluencia el río Badaguato por la margen derecha que se inicia en el estado de Sinaloa a 2073 m.s.n.m a 9 km al norte del poblado de Surutato, presenta una trayectoria general hacia el sur con pendiente media de 1.59% y un recorrido total desde su nacimiento hasta el embalse Adolfo López Mateos de 107.5 km. La corriente sigue su curso después de la cortina con rumbo general hacia el sur, hasta la ciudad de Culiacán con un recorrido total de 53 km, los afluentes en esta porción son de poca importancia y sólo merece mencionarse el arroyo Santa Lucía que conecta por la margen izquierda y el arroyo Grande que lo hace por la margen derecha del río Humaya a 15 km, aguas arriba de Culiacán. Dentro del área urbana ocurre la unión del río Humaya y el Tamazula conformando un recorrido total de 179 km, desde su nacimiento y la formación del río Culiacán propiamente dicho.

#### **Hidrología subterránea**

El acuífero río Culiacán tiene una superficie de 999937.461848 has, esta sobre explotado sin disponibilidad de agua subterránea de acuerdo con lo publicado en el diario oficial de federación el día 04 de enero de 2018.

#### **VI.3.2 Aspectos bióticos**

##### **a) Vegetación terrestre:**

El proyecto para la extracción de materiales pétreos se ubica en un brazo del Río Humaya, de acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEA) el tipo de vegetación presente es secundaria conocida como agricultura de riego.

De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación serie V Culiacán rosales, el uso de suelo es agrícola de riego y en su alrededor se presenta vegetación inducida y de selva Baja Caducifolia.

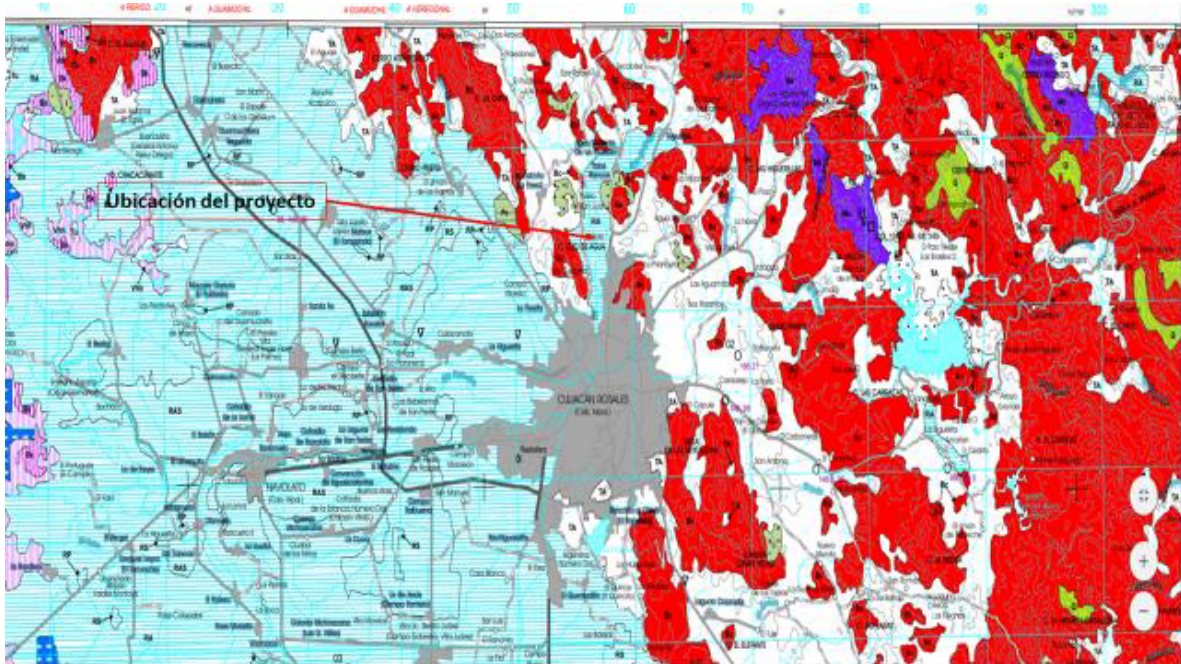


Imagen 39. Carta de usos de suelo y vegetación SER E V, INEG.

En el área del proyecto corresponde exclusivamente al lecho del brazo del río Humaya, donde existe vegetación del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo que debido a la humedad constante se propicia el desarrollo de las mismas.

Adicional, al análisis realizado en el SIGEA se realizó un recorrido en el polígono del banco de materiales y se confirma el tipo de vegetación, se observó que se encuentra impactado por las actividades antropogénicas y existe vestigios de proyectos extractivos artesanales.

### **METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN**

En la zona de estudio se observaron diferentes estratificaciones del tipo arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Los individuos encontrados durante el recorrido en el área son: Bano negro (*Celtis iguanaea*), Vndó (*Acacia cochiacantha*), Guamúchil (*Rtheclobium dulce*), Guaje (*Leucaena leuca*), Guácima (*Guazuma ulmifolia*), Miva (*Abutilon grandidentatum*) y Bedo (*Amarantus palmeri*) especies de importancia ecológica secundaria.

Las especies de flora que se encontró en el área son de selva baja caducifolia confirmando lo señalado en la carta de uso de suelo y vegetación de INEG en el párrafo anterior.

En la siguiente imagen se observa la vegetación presente así como pequeñas lagunas como prueba que ha sido explotado.



Imagen 40. Vegetación dentro del polígono del proyecto en Google Earth

En el banco de materiales y en el predio circundante se encuentran las siguientes especies de la selva baja caducifolia y riparia

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>USO</b>
<b>ESTRATO ARBOREO</b>			
PALO COLORADO	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	Leña
GUAMUCHIL	<i>Rhedeolobium dulce</i>	Leguminosae	Comestible
GUAJE	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	Leña
SAUCE	<i>Salix bonplandiana</i>	Salicaceae	Forradero
ALAMO	<i>Populus dumosa</i>	Salicaceae	Bracteosos uso forradero
PALO VERDE	<i>Parkinsonia florida</i>	Fabaceae	Forradero
<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>			
GUAJAMA	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Leña
BAI NORO NEGRO	<i>Acacia mearnsii</i>	Fabaceae	No aprovechable
VNULO	<i>Acacia cochliacantha</i>	Leguminosae	Leña y forradero
VNORAMA	<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae	Leña y forradero
MEZQUITE	<i>Prosopis juliflora</i>	Mimosaceae	Forradero
BONETE	<i>Jatropha platyphylla</i>	Euphorbiaceae	Sn uso
CUCA	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	Sn uso
<b>ESTRATO HERBACEO</b>			
BLEDO	<i>Amarantus palmeri</i>	Amarantaceae	Forradero
CARDO SANTO	<i>Argemone mexicana</i>	Papaveraceae	No aprovechable
LENGUA DE VACA	<i>Rumex crispus</i>	Poligonaceae	No aprovechable
MALVA	<i>Abutilon grandidentatum</i>	Malvaceae	No aprovechable

Post eriorment e, se realizó muestreo a través de cuadrantes de 25x25 mts, seleccionados al azar, en tód a s e s cuadrantes.

## RESULTADO POR ESTRATOS:

AB: abundanci a AR: abundanci a rel ativa

### ➤ ESTRATO ARBOREO

Se encontraron un tód a de 386 individuos, de los cual es 125 son guamúchil (*Rthecdlobium dulce*), especie abundante en el área del proyecto.

ESTRATO ARBOREO										
ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	C1	C2	C3	C4	C5	C6	TOTAL	AB	AR
PALO COLORADO	<i>Bursera simaruba</i>	2	0	0	2	3	1	8	91	24
GUAMUCHIL	<i>Rthecdlobium dulce</i>	2	0	3	2	1	2	10	113	31
GUAJE	<i>Leucaena leucocephala</i>	1	0	2	3	3	0	9	102	27
PALO VERDE	<i>Parkinsonia florida</i>	1	0	2	2	0	1	6	68	18
TOTAL		6	0	7	9	7	5	34	374	100

Abundancia por unidad de espacio del estrato arbóreo en los 42,459.73 m<sup>2</sup>.

ARBOLES			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	No. DE EJEMPLARES	Ind v/ m <sup>2</sup>
Pal o cd orado	<i>Bursera simaruba</i>	91	0.002143
Gua múchil	<i>Rthecdlobium dulce</i>	113	0.00266
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	102	0.002402
Pal o verde	<i>Parkinsonia florida</i>	68	0.001600
Tó d a		374	0.008805

La abundancia es de 0.008805 individuos por metro cuadrado en el estrato arbóreo.

### ➤ ESTRATO ARBUSTIVO

Del estrato arbustivo se han contabilizado 1256 ejemplares:

ESTRATO ARBUSTIVO									



ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	C1	C2	C3	C4	C5	C6	TOTAL	AB	AR
GUADUA	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	0	4	3	3	2	16	181	16
BAI NORO PRIETO	<i>Acacia mearnsii</i>	3	0	2	5	4	3	18	203	18
VINOLO	<i>Acacia cochliacantha</i>	3	0	5	3	4	2	16	181	17
VINORAMA	<i>Acacia farnesiana</i>	2	0	3	5	5	2	17	192	15
MEZQUITE	<i>Prosopis juliflora</i>	2	0	4	4	3	0	18	147	16
BONETE	<i>Jatropha platyphyla</i>	3	0	0	3	0	2	8	91	8
CUCA	Mimosa pudica	3	0	2	2	3	1	11	124	10
TOTAL		20	0	20	25	24	12	102	1119	100

Abundancia por unidad de espacio del estrato arbustivo en los 42,459.73 m<sup>2</sup>.

ESTRATO ARBUSTIVO			
ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	No. DE EJEMPLARES	Ind v m <sup>2</sup>
GUADUA	<i>Guazuma ulmifolia</i>	181	0.00426
BAI NORO PRIETO	<i>Acacia mearnsii</i>	203	0.00478
VINOLO	<i>Acacia cochliacantha</i>	181	0.00426
VINORAMA	<i>Acacia farnesiana</i>	192	0.00452
MEZQUITE	<i>Prosopis juliflora</i>	147	0.00346
BONETE	<i>Jatropha platyphyla</i>	91	0.00214
CUCA	Mimosa pudica	124	0.00292
TOTAL		1119	0.02634
<b>LA ABUNDANCIA ARBUSTIVA POR METRO CUADRADO EN EL AREA TOTAL DEL PROYECTO ES DE 0.02634 INDIVIDUOS</b>			

#### ➤ VEGETACION HERBACEA

ESTRATO HERBACEO		
ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA
BLEDO	<i>Amaranthus palmeri</i>	ABUNDANTE
CARDO SANTO	<i>Argemone mexicana</i>	ESCASO
PASTO	<i>Eragrostis curvula</i>	MODERADO
MALVA	<i>Abutilon grandidentatum</i>	ABUNDANTE
TOLOACHE	<i>Datura sp</i>	ESCASO

La vegetación herbácea presente en el área del proyecto es representativa de vegetación secundaria

Se resume que existen aproximadamente 374 individuos de estrato arbóreo (25.65%) representa el estrato arbóreo y 1119 individuos (74.35%) en estrato arbustivo. El estrato herbáceo solo se contabiliza como abundante o escaso.

Número de individuos y % por estratos		
Estrato	Individuos	Porcentaje
Arbóreo	374	25.05
Arbustivo	1119	74.95
Total	1493	100.00

En el muestreo que se realizó se tuvo como resultado que el estrato arbustivo es el que predomina, siendo la especie Bai noro prieto la que abunda en el área. Esta especie es considerada secundaria, así como las demás especies.

De las especies de plantas que observadas en el área de proyecto de extracción de materiales pétreos ninguna se encontró en el listado de especies en riesgo de la **NOM 059-SEMARNAT-2010**.

Durante el inventario de la vegetación se observaron las siguientes plantas:



Bai noro negro (*Acacia nearnsii*)



Guácima (*Guazuma ulmifolia*)



B edo (*Arrar ant hus pal neri*)



Gua múchil (*Rt hecdl obi um dú ce*)

## b) Fauna

En el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto de extracción de materiales pétreos, la fauna silvestre que se observa y predomina está adaptada a la presencia frecuente del hombre.

### METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA FAUNA:

La identificación de la fauna se realizó de la siguiente manera:

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

La fauna que se encontró en el área del proyecto fue la siguiente:

#### Mamíferos

<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>	<b>ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001</b>
Ar dilla	<i>Onychomys leucogaster</i>	Ninguna
Tlacuache	<i>Dipodomys deserti</i>	Ninguna
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguna
Armadillo	<i>Dasyprocta novboracensis</i>	Ninguna
Lepre	<i>Lepus arizonae</i>	Ninguna
Armadillo	<i>Dasyprocta novboracensis</i>	Ninguna

#### Reptiles

<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>	<b>ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001</b>
Guiraca	<i>Cnemidophorus tigris</i>	Ninguna
Cachorón arbórea	<i>Sceloporus magister</i>	Ninguna

#### Aves

<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>	<b>ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001</b>
Golondrina	<i>Tachycineta thalassina</i>	Ninguna
Tortolita	<i>Zenaidura macroura</i>	Ninguna
Lúcido común	<i>Melospiza cinerea</i>	Ninguna

Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguna
Fiscury	<i>Ortographa sulcirostris</i>	Ninguna
Quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>	Ninguna
Chanatillo	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Ninguna
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna
Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Ninguna
Urraca hermosa	<i>Calocitta colliei</i>	Ninguna
Aurora	<i>Cathartes aura</i>	Ninguna
Paloma barrera	<i>Zenaidura macroura</i>	Ninguna
Luisbierve	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Ninguna
Cuichichaca	<i>Ortopsis poliocephala</i>	Ninguna
Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	Ninguna
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	Ninguna
Codorniz	<i>Callipepla douglasii</i>	Ninguna
Aguililla gris	<i>Buteo ridgwayi</i>	Ninguna

Se hizo una revisión de las especies encontradas en la **NOM 059-SEMARNAT-2010, PROTECCIÓN AMBIENTAL, ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA, CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO LISTA DE ESPECIES EN RIESGO** para descartar que alguna de estas esté en la lista

**NINGUNA** de las especies encontradas en el área del proyecto está en la lista

### IV.3.3 Paisaje

El paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente y su valoración debe sustentarse en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado.

El paisaje presenta tres variables para su valoración: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad del paisaje.

El sitio donde se desarrollará el proyecto no tiene afluencia turística, ya que no presenta buenas características para desarrollar actividades turísticas. Esto por la existencia de terrenos agrícolas que propició el desmonte de la vegetación natural y por las poblaciones que se encuentran alrededor contaminan el agua por las descargas sin un tratamiento previo.

#### a) Visibilidad

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

La visibilidad del área del proyecto es buena, se pueden identificar los elementos más representativos del paisaje. Los terrenos agrícolas adyacentes ubicados al este del sitio y proyectos de extracción de material es pétreos que se encuentran muy cerca.

#### b) Calidad paisajística

Induye tres aspectos 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 por ejemplo de 500 y 700 m, en él se aprecian 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, actitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfologías.

Tomando en consideración las condiciones del sitio del proyecto la calidad paisajística es baja ya que no presenta mucha predictación durante el año además de la extracción ilegal de materiales pétreos y la acumulación de basura desechada por los mismos habitantes de la zona.

### **c) Fragilidad**

Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad es un concepto unido a los atributos anteriormente descritos. Los elementos que la integran se pueden clasificar en bióticos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

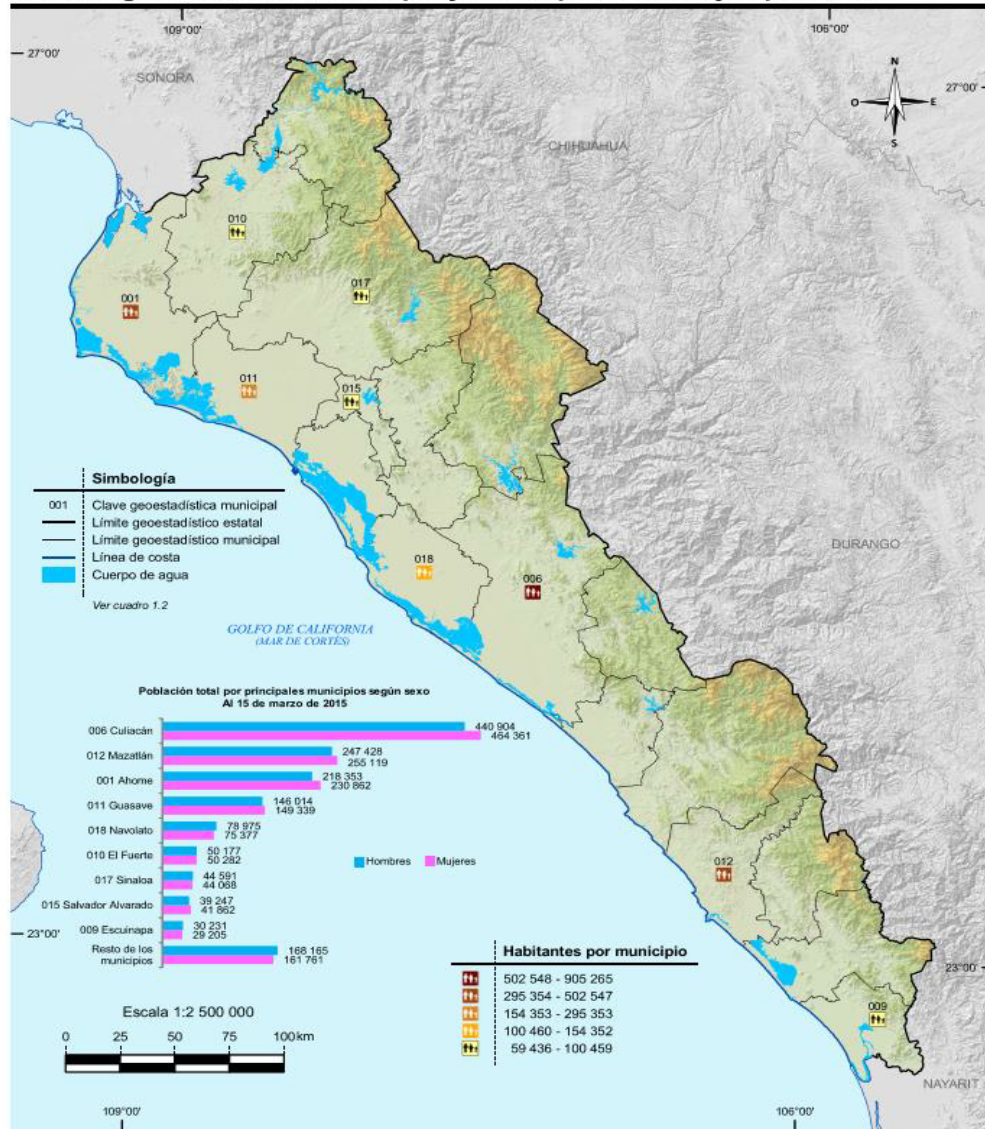
Dadas las características paisajísticas del área del proyecto se observa una fragilidad mínima, ya que anteriormente ha sido impactado. Y esto se observa por la capacidad de regeneración de los elementos bióticos presentes y el clima semiárido que presenta el área.

Resumiendo lo anterior, la mejor calidad paisajística del área del proyecto es en la época de lluvias, época en la que no se realizan actividades.

## **IV.3.4 Medio socioeconómico**

### **a) Demografía**

## División geostatística municipal y municipios con mayor población



INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Sinaloa 2017.

Nota: Las divisiones incorporadas en los mapas contenidos en este anuario corresponden al Marco Geoestadístico del INEGI.  
Fuente: Mapa.- INEGI. Marco Geoestadístico, junio 2016.  
Gráfica.- INEGI. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Encuesta Intercensal 2015.  
<http://www.inegi.gob.mx> (23 de mayo de 2016).

Imagen 41. División geostatística municipal del estado de Sinaloa.

Culiacán, capital y ciudad más grande del estado de Sinaloa, tiene una población de 905,265 habitantes según el INEGI Anuario Estadístico y Geográfico de Sinaloa 2017, de los cuales 440,904 son hombres y 464,361 son mujeres.

El 48.7% son hombres y 51.3% son mujeres, la relación hombres-mujeres es de 94.9, es decir, existen 94 hombres por cada 100 mujeres, con edad media de 27 años. Según el INEGI Encuesta Intercensal 2015.



Distribución territorial del municipio es de 11.0% del territorio estatal y una densidad de población de 143.6 hab/km<sup>2</sup>.

## VIVIENDA

Culiacán tiene un total de 244,754 de viviendas particulares habitadas, esto representa el 30.4% del total estatal. Con un promedio de 3.7 ocupantes por vivienda y 1.0 por cuarto.

Las viviendas con materiales de construcción precarios en sus paredes son del 1% 2.4% en techos y 1.6% tienen piso de tierra.

Los servicios disponibles en la vivienda son:

<b>Agua entubada</b>	<b>92.2%</b>
<b>Drenaje</b>	96.8%
<b>Servicio sanitario</b>	98.2%
<b>Electricidad</b>	99.7%

## EDUCACIÓN

La tasa de alfabetización por grupos de edad de 15 a 24 años es del 99.0% y de 25 años y más es de 95.5% el municipio de Culiacán cuenta con 1,561 escuelas.

### **Población de 15 años y más según nivel de escolaridad**

<b>Sin escolaridad</b>	3.9%
<b>Básica</b>	40.0%
<b>Media superior</b>	25.1%
<b>Superior</b>	30.9%
<b>No especificado</b>	0.1%

INEG Encuesta Irtercensal 2015

## ECONOMÍA

La población de 12 años y más económicamente activa ocupada es del 53.3% a nivel estado, siendo el 61.6% hombres y 38.4% mujeres en el municipio.

La población no económicamente activa en porcentaje es el siguiente:

<b>Población</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Estudiantes</b>	39.9
<b>Personas dedicadas a los quehaceres del hogar</b>	38.5
<b>Jubilados o pensionados</b>	9.3
<b>Personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar</b>	2.8
<b>Personas en otras actividades no económicas</b>	9.5

Siendo el 46.5% de la población no económicamente activa a nivel estado.

## ETNICIDAD

En el municipio de Quiacán, hay 2,733 personas de la población de 5 años y más hablante de lengua indígena según INEGI Censo de población y vivienda 2010. De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015, 5.52% de la población se considera indígena.

## MARGINACIÓN

Índice y Grado de marginación en Quiacán, Sinaloa, municipio donde se ubica el proyecto estudiado.

<i>Indicador</i>	<i>Valor</i>
<i>Índice de marginación</i>	-1.570
<i>Grado de marginación</i>	Muy bajo
<i>Índice de marginación de 0 a 100</i>	9.935
<i>Lugar nivel estatal</i>	17
<i>Lugar nivel nacional</i>	2335

CONAPO 2010

## b) ASPECTOS ECONÓMICOS

Entre las actividades económicas del estado de Sinaloa más importantes destacan el comercio (22.4%), la agricultura (10.3%), construcción (8.8%) y los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e inangudables (13.9%).

### Producto Interno Bruto

276 879 millones de pesos (a precios constantes de 2008) es el Producto Interno Bruto (PIB) de Sinaloa (2014), lo que significa 2.1% del total nacional. En 2013 fue de 268 839 millones de pesos.

De cada 100 pesos aportados a la economía, 68 son por las actividades comerciales y de servicios, 21 por los industriales y 11 por la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.

### Comercio

En Sinaloa, 40 475 unidades económicas se dedican al comercio (2013) lo que representan 43.4% del total de establecimientos del sector privado y paraestatal en la entidad.

167 576 es el personal ocupado en esta actividad, de cada 100 trabajadores, 46 son mujeres y 54, hombres.

### Agricultura

Del total del PIB la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, tuvo una participación de 29 637 millones de pesos.

Sinaloa ocupa el primer lugar nacional por 3.9 millones de toneladas de producción de maíz blanco en la entidad (2014) de igual forma ocupa el primer lugar en producción de jitomate por 710 208 toneladas.

## **Construcción**

En Sndoa, existen 667 unidades económicas, esta actividad tuvo una participación de 23.752 millones de pesos. Y representa el 8.8% en el Estado.

En el municipio de Quiacán, lugar donde se ubica el proyecto, cuenta con 298 unidades económicas de esta actividad.

### **c) FACTORES SOCIOCULTURALES**

La población del área del 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, 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.

## **IV.3.5 Diagnóstico ambiental**

### **A - Medio físico**

#### **a) Suelo**

El suelo presenta una marcada alteración por que ya ha sido aprovechado anteriormente en la extracción de materiales pétreos de andesita y centros poblados, esto se observa por las áreas sin vegetación arbórea y arbustiva y las pequeñas lagunas presentes en el área.

También se puede observar depósitos de residuos sólidos urbanos que la misma población ha desechado en el lugar del proyecto, provocando que la calidad del suelo se altere, esto a pesar de que en la zona de estudio existe el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos.

#### **b) Agua**

Al lado Este del proyecto en estudio se encuentra el río Humaya, cuya corriente es intermitente lo que hace que el caudal sea de buena calidad. Este factor ambiental es de uso intensivo por el sector agrícola, agroindustrial y doméstico.

Los depósitos inadecuados de residuos sólidos urbanos contaminan el agua subterránea por los lixiviados. La población del área usa como tiradero de residuos sólidos el área aun siendo que existe el servicio de recolección y disposición final de estos.

#### **d) Aire**

Se desconoce la calidad del aire por falta de equipo y de personal técnico, pero en el área no se observaron fuentes contaminantes de aire o lugares donde se manejen sustancias químicas contaminantes.

Al llevarse a cabo el proyecto será afectada por el manejo de los materiales pétreos y por el tránsito de los camiones por los caminos de terracería para esto se tomarán medidas para reducir al mínimo el efecto.

## **B - Medio biótico**

### **a) Vegetación**

En la zona de proyecto la vegetación presente es la vegetación selva baja caducifolia, en las cdi ndanci as se encuentra vegetación riparia y zonas agrícolas en el área de influencia.

La selva baja caducifolia se encuentra medianamente dañada por la deforestación y sobre pastoreo en la mayor parte del proyecto, está cubierta por una vegetación en estado secundario en la que abundan una serie de leguminosas arbustivas como Vndó (acacia cochicacantha), vinorama (acacia farnesiana), mezquite (Prosopis juliflora); en el estrato arbóreo se encuentra el guámúchil (Pithecellobium dulce) y guaje (Leucaena leucocephala) y herbáceo predominando la malva (Malva sp) en buen estado de conservación. En la cdi ndanci a del predío hay presencia de vegetación riparia severamente dañada por la alta demanda de material pétreo que existe, estolimita su distribución a ejemplares aislados.

De las especies vegetativas encontradas en el área del proyecto ninguna se ubica en la lista de la NOM 059- SEMARNAT- 2010.

### **b) Fauna**

Los recorridos de campo que se efectuaron en los alrededores del área de estudio y en base a entrevistas que se les realizaron a los pobladores vecinos al proyecto de explotación de materiales pétreos, concuerdan que las especies descritas anteriormente, son escasas en el margen del río esto a causa de las actividades del hombre que se han realizado.

## **C - Aspectos socioeconómicos**

Culiacán, es el municipio de Sinaloa con más habitantes (905,265) de los cuales 440,904 son hombres y 464,361 son mujeres.

La población de 12 años y más económicamente activa ocupada es del 53.3% a nivel estado, siendo el 61.6% hombres y 38.4% mujeres en el municipio.

El municipio de Culiacán, Sinaloa tiene un total de 244,754 de viviendas particulares habitadas, esto representa el 30.4% del total estatal disponen de los tres servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) (INEGI 2010).

Las actividades productivas que se observan son la ganadería, agricultura y explotación de bancos de materiales pétreos provocando una devastación al suelo como a la vegetación.

De acuerdo a las cifras que aporta el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), Culiacán, municipio donde se ubica el proyecto, presenta un registro que 3.0% de los habitantes están en pobreza extrema; 26.8% están en pobreza moderada y el 32.8% se encuentran vulnerables por carencia social.

El área del proyecto es zona rural y pertenece a una cruzada contra el hambre, el proyecto generaría empleo a la población que habita alrededor de este.

### ESCENARIO SIN PROYECTO

FACTORES	ESTATUS
<b>ABITACION</b>	
<b>SUELO</b>	Explotada por la extracción ilegal de los materiales pétreos.
<b>AGUA</b>	Considerado brazo del río Humaya el agua se utiliza principalmente para consumo agrícola y humano.
<b>AIRE</b>	Alteración recurrente de la calidad del aire por la emisión de gases por tráfico vehicular en caminos de terracería.
<b>BIOCOS</b>	
<b>FLORA</b>	Presenta vegetación de estatus secundario y degradada de sitio perturbado.
<b>FAUNA</b>	Se presentan de manera ocasional en el predio del proyecto por los bancos de extracción de materiales existentes alrededor del área del proyecto, centros poblados y tráfico vehicular.
<b>PAISAJE</b>	El brazo de río donde se ubica el proyecto es zona rural, impactada por las extracciones ilegales de material pétreo y los depósitos de residuos sólidos urbanos por parte de los pobladores cercanos a esta área.
<b>SOCIOECONÓMICO</b>	
<b>EMPLEO Y BIENESTAR</b>	<p>La actividad que predomina en el área del proyecto es la agricultura de riego anual.</p> <p>De acuerdo a las cifras que aporta el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), Quito, municipio donde se ubica el proyecto, presenta un registro que 3.0% de los habitantes están en pobreza extrema; 26.8% están en pobreza moderada y el 32.8% se encuentran vulnerables por carencia social.</p>

### ESCENARIO CON PROYECTO

FACTORES	ESTATUS
<b>ABITACION</b>	
<b>Suelo</b>	Se utilizará una superficie de 42,453.49 m <sup>2</sup> , para la extracción de materiales pétreos, realizado los trabajos de acuerdo a los lineamientos autorizados por la CONAGUA.
<b>Agua</b>	Mantendrá su calidad para consumo agrícola y humano y tendrá su cauce hidrológico natural.
<b>Aire</b>	Se mantendrán los caminos de terracería acondicionados para evitar emisión de gases por el tráfico vehicular.
<b>BIOCOS</b>	
<b>Flora</b>	No se modificará la población actual de la vegetación riparia.
<b>Fauna</b>	Sin afectación aparente.
<b>Paisaje</b>	El paisaje será de un brazo de río con caudal intermitente libre de residuos sólidos urbanos y área de esparcimiento para las familias.
<b>SOCIOECONÓMICO</b>	
<b>Empleo y bienestar</b>	El llevar a cabo el proyecto de extracción de materiales pétreos, será una fuente de trabajo para los lugareños.

## **CAPITULO V**

### **IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

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

Con el apoyo del diagnóstico ambiental desarrollado en el capítulo anterior, se elaboró el escenario ambiental donde se identificarán los impactos ambientales que resultarán al realizar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar los desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

### V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para identificar los impactos ambientales que el proyecto generará sobre el entorno donde se realizará, se elaboró una lista de control de las actividades que se llevarán a cabo contra el escenario actual.

ACTIVIDADES	POSIBLE ACCIÓN E IMPACTO
<b>ETAPA I. PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	
1. Retiro de vegetación	Eliminación o alteración de hábitat Erosión del suelo Modificación del paisaje
2. Limpieza del área	Modificación del paisaje
<b>ETAPA II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	
3. Funcionamiento de la maquinaria	Modificación a la conducta de la fauna Emisión de polvo, ruidos y vibraciones
4. Extracción de materiales pétreos	Afectación de suelo Alteración indirecta de la calidad de las aguas superficiales por partículas y acarreo Alteración del paisaje por movimientos de tierra y trasiego de maquinaria Alteración directa de la calidad de las aguas superficiales por vertido de residuos de la maquinaria
5. Circulación de maquinaria	Emisión de polvo Emisión de ruidos Modificación a la conducta de la fauna
<b>ETAPA III. DE ABANDONO</b>	
6. Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Modificación del paisaje Afectación al empleo local
7. Restauración del sitio	Modificación del paisaje Calidad del agua superficial Calidad del aire

La evaluación del impacto ambiental es variable, depende de tipo de ambiente, tipo de problema y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes inversionistas, por ejemplo, cuestionarios, superposición de cartas, matrices; sin

embargo, en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizó lista de chequeo y matriz de identificación y jerarquización de actividades, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

### V. 1. 1. Indicadores de impacto

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

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

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

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

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

La siguiente tabla muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente

<b>INDICADOR AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTOS POTENCIALES</b>
1. Agua superficial y subterránea	Variación y contaminación que conduce el cauce del brazo del río Humaya.
2. Drenaje vertical del suelo	Cambio potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
3. Erosión del suelo	Desgaste potencial del suelo.
4. Capacidad hidráulica	Variación en la capacidad hidráulica.
5. Componentes físico-químicos del suelo	Desorden en la constitución del suelo.



6. <i>Calidad del aire en la atmósfera</i>	Afectación por gases producidos por combustión de diesel y partículas de polvo
7. <i>Visibilidad de la atmósfera</i>	Afectación por dispersión de partículas de polvo y gases producidos por combustión de diesel.
8. <i>Estado original del paisaje</i>	Cambio del entorno original.
9. <i>Relieve del paisaje</i>	Afectación de la superficie y cota
10. <i>Distribución y abundancia de la flora</i>	Afectación en la cobertura vegetal.
11. <i>Distribución y abundancia de la fauna silvestre</i>	Cambio de la fauna silvestre
12. <i>Hábitat de flora</i>	Cambio del suelo
13. <i>Hábitat de fauna</i>	Cambio potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción.
14. <i>Calidad de vida local</i>	Variación en la calidad de vida
15. <i>Empleo</i>	Modificación de empleo inmediato
16. <i>Desarrollo económico</i>	Modificación del flujo económico

### V. 1.2 Lista indicativa de Indicadores de Impacto

El factor ambiental (suelo, agua, flora, fauna y aire) es el que tendrá relación directa con el proyecto

#### FACTORES BIOTICOS

1. **Distribución y abundancia de la flora:** Especies vegetales protegidas (número de especies protegidas en relación a las condiciones naturales), praderas y pastizales (formaciones herbáceas aprovechadas para la alimentación del ganado) y vegetación natural con valor ecológico
2. **Distribución y abundancia de la fauna:** Especies protegidas y/o singulares, especies y poblaciones en general y hábitats faunísticos.

#### FACTORES ABIOTICOS

1. **Hidrología superficial y subterránea:** Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto
2. **Drenaje vertical del suelo:** Indica la capacidad del suelo para el proceso de infiltración de aguas superficiales al subsuelo
3. **Erosión del suelo:** Nos indica el proceso de erosión en la etapa de operación
4. **Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce:** Indica la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo donde se desarrollará el proyecto
5. **Componentes fisicoquímicos del suelo:** Indica el nivel de cambio que puede sufrir el suelo, su característica aluvial y arenosa se modificará
6. **Calidad del aire en la atmósfera:** La atmósfera indica la calidad del aire por el incremento de contaminantes originados por las fuentes móviles durante el desarrollo del proyecto
7. **Visibilidad de la atmósfera:** Se toma en cuenta por la generación de emisiones a la atmósfera en el desarrollo del proyecto
8. **Estado original del paisaje:** Indicador del nivel de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.

9. **Relieve del paisaje:** Se refiere a todas aquellas modificaciones, apreciadas visualmente, en la morfología superficial del paisaje con respecto a la partición de las acciones del proyecto.

### FACTORES SOCIOECONÓMICOS

1. **Calidad de vida:** Factor considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de la zona de influencia del mismo.
2. **Generación de empleo:** Indicativo de la capacidad de partición del proyecto a través de la generación de empleo.
3. **Desarrollo económico regional:** Es indicativo a través de la reactivación económica y el desarrollo sectorial.

### V. 1.3. Criterios y metodologías de evaluación

#### V. 1.3.1. Criterios

Los criterios que se tomaron en cuenta son los siguientes:

**Naturalidad:** cambio impuesto al ambiente debido a la actividad.

**Extensión espacial:** área o superficie donde los cambios son probablemente detectables.

**Intensidad:** medida de cambio ocasionado al ambiente debido a la actividad.

**Duración:** tiempo en el que los cambios probablemente serán detectados en el medio ambiente.

**Reversibilidad:** posibilidad del sistema ambiental para retornar a su condición ambiental inicial ante un impacto.

**Retardo:** tiempo que transcurre entre las acciones y el momento en que ocurre el impacto.

Con la recopilación del informe matricial interdisciplinario se elaboró a cabo la elaboración de la matriz de interacciones y la evaluación de cada impacto.

Para la evaluación de los impactos se emplearon los siguientes elementos:

- **Magnitud:** Probable severidad de cada impacto potencial.
- **Duración:** Periodo de tiempo que se prevé que duren 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 de acuerdo con el tipo de actividad, se evaluó cada impacto y se asignaron los siguientes valores:

**Alto impacto adverso significativo** - Son impactos con efectos severos para el medio ambiente en magnitud y/o importancia.

**Alto impacto adverso no significativo** - Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.

**Bajo impacto benéfico significativo** - Causa efectos benéficos de magnitud y/o importancia considerable. Generalmente se manifiestan en el sector socioeconómico.

**Bajo impacto benéfico no significativo** - Efectos generados de poca magnitud e importancia.

#### V. 1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La evaluación del impacto ambiental es variable, depende de tipo de ambiente, tipo de problema y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por

diferentes investigadores, por ejemplo, cuestionarios, superposición de cartas, matrices; sin embargo, en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizó el modelo matriz de Leopold que es una herramienta que permite encontrar la interacción entre actividades del proyecto y los factores ambientales de la zona a trabajar; dándonos los efectos que se puedan generar a diferentes plazos:

M A P PROYECTO “EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN CAUCE DEL RIO HUMAYA”			PREPARACIÓN DEL SITIO		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO	
			Retiro de vegetación	Limpieza de área	Contratación de personal	Funcionamiento de la maquinaria	Extracción de los materiales pétreos	Operación de la maquinaria	Generación de residuos sólidos y peligrosos	Retiro de maquinaria, vehículos y personas
COMPONENTES EMISORES DE IMPACTO										
FACTOR ABIÓTI CO	Agua	Recarga de agua	B				B			
		Calidad superficial					a		b	
		Funcionamiento hidráulico del río		B			B			
	Suelo	Drenaje vertical	a							B
		Erosión	a				a	a		B
		Calidad del suelo		a				a		B
	Aire	Calidad del aire	a			a			b	B
		Emisión sonora	a			a				
	Paisaje	Entorno original	a						b	B
	FACTOR BIÓTI CO	Flora	Estructura poblacional	A						
Fauna		Estructura poblacional	A							B
		Hábitat	a							B
Social	Salud y Seguridad				a					

	Económico	Empleo local			b					
		Desarrollo regional.					B			

Mediante esta se identificaron 20 impactos ambientales generados por la extracción de materiales pétreos sobre el río Humaya; 6 en la etapa de preparación del sitio y 11 en las etapas de operación y mantenimiento, y, 3 en la etapa de abandono. Del total 20 se consideran no significativos y el resto (12) significativos.

## V.2 Valoración de impactos

Según Gómez Orea (2013), 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 afectación y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen. Se pueden concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración:

1. **Índice de incidencia:** se refiere a la severidad (grado y forma), de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: inmediatez, acumulación, sinergia, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, continuidad y periodicidad.
2. **Magnitud:** Representa la cantidad y calidad del factor modificado.

La 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, por lo que tomando como referencia el juicio de expertos.

La Matriz de identificación de impactos ambientales se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se le atribuye un índice de incidencia que varía de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea.

Para la valoración de los impactos se determinó los siguientes:

1. **Descripción y caracterización de cada impacto, es decir, se caracterizó cada atributo**
2. **Valoración de los impactos.**

a) Cálculo de la incidencia

Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acordado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la favorable.

Atributos	Carácter de los atributos	Código numérico
Signo del efecto	Benéfico	+
	Perjudicial	-

	Difícil sin calificar sin estudio	X
<b>Inmediatez (I<sub>nm</sub>)</b>	Directo	3
	Indirecto	1
<b>Acumulación (A)</b>	Símples	1
	Acumulativo	3
<b>Sínergia (S)</b>	Leve	1
	Mediana	2
	Fuerte	3
<b>Momento (M)</b>	Corto	1
	Medio	2
	Largo	3
<b>Persistencia (P)</b>	Temporal	1
	Permanente	3
<b>Reversibilidad (R)</b>	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	No reversible	3
<b>Recuperabilidad (RP)</b>	Fácil	1
	Mediana	2
	Difícil	3
<b>Continuidad (Q)</b>	Continuo	3
	Discontinuo	1
<b>Periodicidad (Pr)</b>	Periódico	3
	Irregular	1

Aplicación de una función suma ponderada de los atributos según la importancia de cada uno en el entorno y proyecto en estudio. Se obtiene así la incidencia de cada impacto.

Fórmula para el cálculo de incidencia:

$$I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

En ella se consideran más importantes la acumulación, sinergia, persistencia, reversibilidad y recuperabilidad del impacto, multiplicando por dos su efecto frente a los demás.

Estandarización entre 0 y 1 los valores obtenidos de incidencia mediante la expresión:

Fórmula para calcular incidencia estandarizada:

$$I_s = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

Sendo:

I<sub>s</sub>: Valor de la incidencia del impacto estandarizado entre 0 y 1.

I: El valor de incidencia obtenido del impacto sin estandarizar.

**I max:** El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiestan con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será de 57, por ser 9 atributos con un valor máximo de 3 cada uno.

**I min:** El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiestan con el menor valor.

Los valores de I min e I max son 19 y 57, respectivamente.

b) **Determinación de la magnitud**

La magnitud se refiere a la cantidad y calidad del factor alterado; se determina unidades distintas heterogéneas y conmensurables para cada impacto que consiste en transformar en unidades heterogéneas a unidades homogéneas de valor ambiental que se traduce a un intervalo que varía de 0 y 1.

Se calculó para cada factor ambiental mediante el indicador que se considera más conveniente, estandarizando el resultado entre 0-1, de forma que la magnitud resulte: muy alta, 1; alta, 0.8; media, 0.6; baja, 0.4; muy baja, 0.2.

c) **Se calculó el valor de cada impacto tomando en cuenta la incidencia y magnitud determinadas.**

El valor de los impactos, en la metodología usada, se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, ya que ambos oscilan entre 0 y 1, el valor de cada impacto variará, a su vez, entre 0 y 1, valor que marca la jerarquía exigida.

La forma para obtener el valor del impacto consiste en multiplicar los índices de incidencia y magnitud.

Los criterios seguidos para determinar el valor de los impactos son de la metodología expuesta en el libro Evaluación de Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.

### **V. 2.1. Determinación de los impactos ambientales.**

Con los resultados de la determinación del índice de incidencia, bajo la metodología establecida por Gómez Orea, puede establecerse el tipo de impacto ambiental (positivo=benéfico, negativo=adverso) identificado en el estudio. Donde los valores entre 0 y 0.50 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor 1 se toman como significativos.

#### **Etapas I.- Preparación del sitio**

##### **Factor agua:**

##### **1. Impacto producido sobre la recarga de agua debido al retiro de la vegetación**

La retención de agua por la comunidad vegetal presente en el área del brazo del río Humaya tiene un porcentaje muy alto y más en zonas con vegetación muy densa.

a) Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGI A	Medi a	2
MOMENTO	Corto	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Medi a	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICADOR (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)		48
INDICADOR ESTANDARIZADA (I S= I- I MIN/ I MAX- I MIN)		0.76

b) **Magnitud** considerando que el área del proyecto presenta vegetación arbórea, arbustiva y herbácea con un suelo permeable formado por materiales como limo, arena y grava, la magnitud sin proyecto es de 0.60 y llevando a cabo el proyecto retirando la vegetación será de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Recarga de agua	0.60	0.30	0.30

c) Valor final/evaluación

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.76 \cdot 0.30 = 0.228$

Se considera un impacto de gran incidencia, pero reducida magnitud evaluada en incidencia porque el área afectada nunca recuperará su condición original, reducida magnitud porque la mayor parte no será afectada. El impacto se valora como **BENEFICIO SIGNIFICATIVO**

2. Impacto sobre el funcionamiento hidráulico del brazo del río por limpieza del área del proyecto:

Esta acción es permanente y fundamental para evitar azolvamientos y eutrofización del agua en los lugares que se detiene la corriente después de las averías extraordinarias.

a) Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Positivo	+
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGI A	Fuerte	3
MOMENTO	Corto	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Medi a	2

<b>PERI OD I D AD</b>	Peri ód co	3
<b>CONTI NU DAD</b>	Conti nuo	3
<b>I NQ DENQ A (I =I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)</b>		54
<b>I NQ DENQ A ESTANDAR I ZADA (I S= I-I MNI MAX-I M N)</b>		<b>0.92</b>

**b) Magnitud**

El área del proyecto se encuentra en condiciones de tiradero de residuos sólidos urbanos y de construcción, tomando esto en consideración, el valor actual es de 0.70 y con la realización del proyecto se considera 0.90 ya que el funcionamiento hidráulico mejorara con la limpieza.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Funcionamiento hidráulico del brazo del río	0.70	0.90	0.40

**c) Valoración final/evaluación:**

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.4 * 0.92 = 0.36$

El impacto sobre el funcionamiento hidráulico en el área del proyecto recibirá un impacto **BENEFICIOSO SIGNIFICATIVO**

**Factor suelo:**

**3. Impacto sobre el drenaje vertical del suelo por el retiro de vegetación:**

La extracción de materiales se realizará con cortes homogéneos con base al programa autorizado por la CONAGUA. Los cortes tendrán una profundidad de aproximadamente 3 metros.

**a) Caracterización e incidencia:**

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
<b>SI GNO</b>	Negativo	-
<b>I NME D I A T E Z</b>	Directo	3
<b>ACUMULAC I Ó N</b>	Acumulativo	3
<b>S I N E R G I A</b>	Medi a	2
<b>MOM E N T O</b>	Corto	3
<b>P E R S I S T E N C I A</b>	Permanente	3
<b>R E V E R S I B I L I D A D</b>	A mediano plazo	2
<b>R E C U P E R A B I L I D A D</b>	Medi a	2
<b>P E R I O D I D A D</b>	Peri ód co	3
<b>C O N T I N U I D A D</b>	Conti nuo	3
<b>I N Q DENQ A (I =I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)</b>		41
<b>I N Q DENQ A ESTANDAR I ZADA (I S= I-I MNI MAX-I M N)</b>		<b>0.57</b>

**b) Magnitud**



Para calcular la magnitud se toma en cuenta la permeabilidad del suelo, en este caso se determina que la vegetación no es fundamental para afectar el drenaje vertical por la porosidad que presenta, ya que la magnitud se considera como 0.90 y con el retiro de vegetación del 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Drenaje vertical del suelo	0.90	0.30	0.60

**c) Valoración final/evaluación:**

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.6 \times 0.57 = 0.342$

El impacto sobre el funcionamiento hidráulico en el área del proyecto recibirá un impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**

**4. Impacto de erosión del suelo por el retiro de vegetación**

Se generará erosión por las corrientes de agua y el aire, se hará retiro de árboles, arbustos y hierbas que se encuentran en el cauce del brazo del río Humaya, acción que forma parte del proyecto.

**a) Caracterización e incidencia**

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
<b>SIGNO</b>	Negativo	-
<b>INMEDIATEZ</b>	Directo	3
<b>ACUMULACIÓN</b>	Acumulativo	3
<b>SINERGIA</b>	Mediana	2
<b>MOMENTO</b>	Medio	2
<b>PERSISTENCIA</b>	Temporal	1
<b>REVERSIBILIDAD</b>	Medio plazo	2
<b>RECUPERABILIDAD</b>	Mediana	2
<b>PERIODICIDAD</b>	Periódico	3
<b>CONTINUIDAD</b>	Continuo	3
<b>INDICADOR A (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)</b>		41
<b>INDICADOR A ESTANDARIZADA (I S= I- I MIN I MAX- I MIN)</b>		<b>0.58</b>

**b) Magnitud**

El estado actual del suelo tiene erosiones ya que ha habido deforestaciones, esto debido a la clandestina extracción de materiales pétreos. Se considera que la magnitud que presenta el área tiene un valor de 0.70. Realizando el proyecto se retirará toda la vegetación del área del proyecto así como el suelo para la ampliación del cauce, el valor del suelo será de 0.4 una vez realizado el proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Erosión del suelo	0.70	0.40	0.30

**c) Valoración final/evaluación:**

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.3 * 0.58 = 0.17$

El impacto sobre el funcionamiento hidráulico en el área del proyecto será un **impacto ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**

**Factor aire:**

**5. Impacto sobre la calidad del aire por el retiro de vegetación en el proyecto**

No se tienen estudios sobre la calidad del aire presente en el lugar de estudio, pero al retirar los árboles que se encuentran en él provoca un impacto adverso ya que estos filtran el aire. El retiro de 1562 árboles, cantidad alta, se evalúa a proporción a esto.

**a) Caracterización e incidencia**

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Mediana	2
MOMENTO	Largo	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Mediana	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICEN A ( $I = I_{NM} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3RC + PR + C$ )		41
INDICEN A ESTANDARIZADA ( $I_S = I - I_{MIN} / MAX - I_{MIN}$ )		0.57

**b) Magnitud**

Al inicio de la obra se hace retiro de la vegetación que ocupa el espacio del proyecto, se retirará la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, la mayoría son plantas anuales y tipo secundaria aunque no se tiene registro de la calidad del aire en la zona se considera que el valor máximo es de 1.0, es decir, de buena calidad y considerando que se retirará la vegetación del área de proyecto, la calidad del aire seguirá siendo buena, 0.70.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Calidad del aire	1.0	0.70	0.30

**c) Valor final/evaluación**

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.30 * 0.57 = 0.171$

El impacto sobre la calidad del aire por el retiro de la vegetación es de un **impacto adverso no significativo**.

**6. Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria en el retiro de la vegetación:**

Esta afectación es de carácter temporal.

a) Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simplé	1
SINERGI A	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)		22
INDICADOR ESTANDARIZADA (I S= I-I MIN I MAX-I MIN)		0.08

b) Magnitud

En la zona no existen industrias que generen ruidos, el poblado más cercano al proyecto en estudio es la comunidad de Mijda, el valor es de 0.90 en la situación sin proyecto y tendría un valor de 0.70 con proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Emisión sonora	0.90	0.70	0.20

c) Valor final / evaluación:

Valor final del impacto  $\alpha$  magnitud  $\times$  incidencia  $= 0.20 \times 0.08 = 0.016$

El impacto que se producirá es **adverso no significativo**

Factor paisaje:

7. Impacto producido en el entorno no debido al retiro de la vegetación en área del proyecto

Durante la etapa de preparación del sitio se produce un desajuste visual debido al contraste del suelo desprovisto de vegetación, a la presencia de movimientos de tierras que dificultan la vista tradicional y en muchos casos al continuo tránsito de camiones y a la presencia de polvo que en muchas ocasiones no guardan proporción con el entorno.

El impacto producido se considera **adverso no significativo**, debido al grado de afectación que ya presenta el área del proyecto.

Factor flora:

8. Impacto sobre la estructura poblacional de la flora presente en el cauce del brazo del río

Al inicio de la obra se retira la vegetación presente en el espacio que será ocupado por el proyecto.

Debido al uso agrícola, ganadero y de extracción de materiales, la vegetación que predomina es de sucesión secundaria y no se encontraron especies en el gún estatus de la NOM 059- SEMARNAT- 2010.

**a) Caracterización e incidencia**

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simplé	1
SINERGI A	Leve	1
MOMENTO	Corto plazo	1
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	Irreversible	3
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICEN A (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)		35
INDICEN A ESTANDARIZADA (I S= I- I M I N I MAX- I M I N)		0.921

El efecto de la destrucción de la vegetación se manifiesta en el mismo momento de producirse la acción de remoción. Como seguidamente, se procede a formar el cauce natural del brazo del río Humaya, está claro que allí no volverá a establecerse vegetación que se haya eliminado, por tal motivo el efecto resulta irreversible y permanente. En este caso, el tipo de vegetación presente en el área del proyecto es secundaria (guamúchil, guaje, vinda, guáimã) ya manifestados en el capítulo anterior, lo que es posible recuperarla en otro sitio.

**b) Magnitud**

Para calcular la magnitud se utiliza como indicador la distribución y abundancia de la vegetación presente en el área del proyecto, la presencia de alguna especie enlistada en la NOM 059- SEMARNAT- 2010 y hábitat comunitario. Se considera un valor actual de 0.90 y con realizando el proyecto un valor de 0.20

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Estructura poblacional de la flora	0.90	0.20	0.70

Es necesario tener en cuenta que muchas de las especies y asociaciones afectadas tienen una capacidad regenerativa muy alta, por lo que se considera que rebotarán de forma espontánea mientras se mantengan las características de los espacios denudados.

**c) Valor final / evaluación:**

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.70 \times 0.921 = 0.6447$

Según la metodología señalada el impacto resulta un **impacto adverso significativo** compatible con efectos locales, permanentes y nitigables.

**Factor fauna:**

**9. Impacto producido sobre la fauna terrestre por el retiro de vegetación en el polígono del proyecto:**

La remoción de la vegetación provocará un desplazamiento de la fauna, principalmente aves, hacia terrenos adyacentes.

**a) Caracterización e incidencia:**

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGI A	Leve	1
MOMENTO	Largo plazo	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Mediana	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
<b>INDICADOR A (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)</b>		<b>39</b>
<b>INDICADOR A ESTANDARIZADA (I S= I- I M NI MAX- I M NI)</b>		<b>0.526</b>

**b) Magnitud:**

Se hizo una valoración cualitativa ya que, aunque no se afectan hábitats de especies endémicas o “vulnerables”, sí sería recomendable efectuar campaña de recogida y traslado de ciertos ejemplares.

Al no encontrarse especies incluidas en la NOM 059-SEMARNAT-2010, se considera un valor actual de 0.70 y realizando el proyecto un valor de 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Estructura poblacional de la fauna terrestre	0.70	0.50	0.20

**c) Valor final / evaluación:**

Valor final del impacto = magnitud x incidencia = 0.20 \* 0.526 = 0.105

El impacto es de gran incidencia, pero reducida magnitud de evada incidencia porque el área afectada no recuperará su condición original, reducida magnitud porque no se afectará todo.

El impacto que se genera es **adverso significativo** con efectos locales y reversibles con implementación de medidas.

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

**a) Caracterización e incidencia**

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGI A	Fuerte	3
MOMENTO	Corto plazo	3
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Difícil	3
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
<b>INDICADOR A (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)</b>		<b>48</b>
<b>INDICADOR A ESTANDARIZADA (I S= I- I M NI MAX- I M NI)</b>		<b>0.76</b>

**b) Magnitud**

Para determinar el grado de impacto sobre el hábitat de la fauna se consideran 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.

Al no encontrarse especies indígenas en la NOM 059- SEMARNAT- 2010, se considera un valor actual de 0.70 y realizando el proyecto un valor de 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Hábitat de la fauna	0.80	0.20	0.60

**c) Valor final / evaluación**

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.60 \times 0.76 = 0.46$

El impacto es de gran incidencia, pero reducida magnitud de evada incidencia porque el área afectada no recuperará su condición inicial, reducida magnitud porque no se afectará todo.

El impacto que se genera es **adverso si gri fi cati vo** con efectos locales y reversibles con implementación de medidas.

**Etapas II.- Etapa de operación y mantenimiento**

**Factor agua:**

**11. Impacto producido sobre la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad de 3 mt tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje**

**a) Caracterización e incidencia**

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIAZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGI A	Medi a	2
MOMENTO	Corto plazo	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Medi a	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICEN A (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)		48
INDICEN A ESTANDARIZADA (I S= I-I M NI MAX-I M N)		0.76

**b) Magnitud**

Tomando la data permeabilidad del suelo presente en el área, la cual las partes altas de las cuencas son zonas de recarga permanente de los acuíferos, con el dragado del río a una profundidad de 3 m se asigna un valor de actual de recarga de los acuíferos y su nivel freático de 1.0, y con la ejecución del proyecto el cual ocasiona el drenado del agua en forma horizontal hacia el río puesto que se tendrá una cota más baja para su nivel freático se considera un valor de 0.5 ya que se dragarán 3 metros 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 a la cual es alta por consiguiente los volúmenes de agua en los acuíferos son buenos.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Recarga de agua	1.0	0.50	0.50

**c) Valor final / evaluación**

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.5 * 0.76 = 0.38$

El impacto que se genera es **adverso significativo**

**12. Impacto producido en calidad superficial del agua por la extracción de materiales pétreos:**

Esta afectación es de carácter temporal, lo que determina sus características.

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

a) Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGI A	Medi a	2
MOMENTO	Corto	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Medi a	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICEN A (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)		48
INDICEN A ESTANDARIZADA (I S= I-I MINI MAX-I MN)		0.76

Los efectos son temporales y recuperables porque al finalizar la causa que los genera se comienza a recuperar las condiciones iniciales. En contraparte tiene el agravante de su acumulación y sinergia medi a

b) Magnitud

Ya que la extracción de material es pétreos sell evará a cabo en los meses de est ije se considera un valor actual de 0.80 y 0.50 realizándose el proyecto

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Calidad del agua superficial	0.80	0.50	0.30

c) Valor final /evaluación:

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.30 * 0.55 = 0.165$

El valor obtenido es reducido si se compara con la elevada magnitud obtenida, esto muestra la temporalidad de los efectos, la recuperabilidad y reversibilidad, aplicando medidas preventivas hacen que una acción con una magnitud elevada no genere un impacto severo.

Se considera un **impacto adverso no significativo** sobre la calidad del agua.

**13. Impacto producido por el funcionamiento hidráulico del brazo del río Hu maya por la extracción de material es pétreos y formación del cauce del brazo del río Hu maya:**

Esta actividad es benefici a, ya que al reencauzar el cauce del brazo del río Hu maya se tendrá una mayor capacidad de conducción cuando se present en las averías máximas extraordinarias.



a) Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGI A	Fuerte	3
MOMENTO	Corto	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Medía	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICEN A ( $I = I_{NM} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3RC + PR + Q$ )		51
INDICEN A ESTANDARIZADA ( $I_S = I - I_{MIN} / I_{MAX} - I_{MIN}$ )		0.84

b) Magnitud

En base a las condiciones que presenta el brazo del río Humaya se considera un valor actual del funcionamiento del brazo del río de 0.60 y con la extracción de materiales pétreos se tendrá un buen funcionamiento hidráulico obteniendo un valor de 1.0

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Funcionamiento hidráulico del brazo del río Humaya	0.6	1.0	0.60

c) Valor final / evaluación

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.50 * 0.84 = 0.50$

El impacto sobre el funcionamiento hidráulico del brazo del río Humaya se considera un **impacto benéfico significativo**

Factor suelo

14. Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo debido a la extracción de materiales pétreos:

El drenaje vertical del suelo está relacionado por la constitución del mismo, ya que son suelos semi consolidados (limo, arena y grava) que presentan alta capacidad permeable.

a) Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Negativo	-

<b>INMEDIATIZ</b>	Directo	3
<b>ACUMULACIÓN</b>	Acumulativo	3
<b>SINERGI A</b>	Medi a	2
<b>MOMENTO</b>	Corto	3
<b>PERSISTENCIA</b>	Permanente	3
<b>REVERSIBILIDAD</b>	A medio plazo	2
<b>RECUPERABILIDAD</b>	Medi a	2
<b>PERIODICIDAD</b>	Periódico	3
<b>CONTINUIDAD</b>	Conti nuo	3
<b>INDICADOR A (I = I NM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)</b>		48
<b>INDICADOR A ESTANDARIZADA (I S= I-I MINI MAX-I MN)</b>		0.76

### b) Magnitud

Con la característica de permeabilidad del suelo en el área, su capacidad de drenado vertical y a la profundidad promedio que se hará en la zona de extracción se asigna un valor actual de 1.0 y con la ejecución del proyecto (drenado de agua en forma horizontal hacia el brazo del río ya que tendrá una cota más baja para su nivel freático) se considera un valor de 0.50 ya que se excavará 3 metros sobre el nivel mínimo en época de estiaje.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Drenaje vertical	1.0	0.50	0.50

### c) Valor final / evaluación

Valor final del impacto = magnitud x indicador =  $0.50 * 0.76 = 0.38$

El impacto sobre el drenaje vertical será un **impacto adverso no significativo**

### 15. Impacto producido sobre la erosión de suelo por la extracción de materiales pétreos:

Aumento de los procesos erosivos y riesgo de movimientos en masa, por la extracción de materiales pétreos.

#### a) Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
<b>SIGNO</b>	Negativo	-
<b>INMEDIATIZ</b>	Directo	3
<b>ACUMULACIÓN</b>	Acumulativo	3
<b>SINERGI A</b>	Medi a	2
<b>MOMENTO</b>	Corto	3
<b>PERSISTENCIA</b>	Permanente	3
<b>REVERSIBILIDAD</b>	Medio plazo	2
<b>RECUPERABILIDAD</b>	Fácil	1
<b>PERIODICIDAD</b>	Periódico	3
<b>CONTINUIDAD</b>	Conti nuo	3

<b>INDICADOR A (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)</b>	<b>45</b>
<b>INDICADOR A ESTANDARIZADA (I S= I- I M NI MAX- I M NI)</b>	<b>0.68</b>

**b) Magnitud**

Los trabajos de extracción se realizarán del centro del brazo del río hacia el límite de la sección autorizada por la CONAGUA para el establecimiento de la ribera, actualmente el suelo presenta un poco de erosión debido a la deforestación y trabajos de andestinos de extracción de materiales pétreos, presenta un valor actual sin proyecto de 0.80 llevando a cabo la ejecución del proyecto, donde se formarán taludes para la protección de los terrenos adyacentes se le asigna un valor de 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Erosión del suelo	0.90	0.50	0.40

**c) Valor final / evaluación**

Valor final del impacto = magnitud x incidencia = 0.40 \* 0.68 = 0.272

El valor del impacto obtenido es muy bajo, aunque la incidencia sea alta, esto es por la fácil recuperabilidad (aplicando medidas correctoras y protectoras como la formación de taludes) hace que una afectación con este valor no genere impacto severo.

El impacto producido sobre la erosión del suelo en el brazo del río Humaya debido a la extracción de materiales pétreos se considera un impacto adverso no significativo.

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

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.

**a) Caracterización e incidencia**

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
<b>SIGNO</b>	Negativo	-
<b>INMEDIATEZ</b>	Directo	3
<b>ACUMULACIÓN</b>	Acumulativo	3
<b>SINERGIA</b>	Mediana	2
<b>MOMENTO</b>	Medio	2
<b>PERSISTENCIA</b>	Permanente	3
<b>REVERSIBILIDAD</b>	Medio plazo	2
<b>RECUPERABILIDAD</b>	Fácil	1
<b>PERIODICIDAD</b>	Periódico	3
<b>CONTINUIDAD</b>	Discontinuo	1
<b>INDICADOR A (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)</b>		<b>42</b>

**b) Magnitud**

Tomando en cuenta que el suelo se encuentra impactado, cambio en la topografía, el valor inicial se toma de 0.70 y con la ejecución del proyecto se tiene un valor de 0.30

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Erosión del suelo	0.70	0.30	0.40

**c) Valor final / evaluación**

Valor final del impacto = magnitud x incidencia = 0.40 \* 0.61 = 0.241

El impacto producido sobre la erosión del suelo por la circulación de la maquinaria en el brazo del río Humaya debido a la extracción de materiales pétreos se considera un **impacto adverso no significativo**

**17. Impacto producido sobre el suelo por la generación de residuos sólidos y peligrosos.**

Se generarán residuos durante esta etapa por los trabajadores y operación de la maquinaria

**a) Caracterización e incidencia**

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	RESIDUO SÓLIDO	RESIDUO PELIGROSO
SEÑO	Negativo	-	-
INMEDIAZ	Directo	3	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3	3
SERIEA	Mediana	2	2
MOMENTO	Largo	1	1
PERSISTENCIA	Temporal	1	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	1	1
PERIODICIDAD	Irregular	1	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1	1
<b>INDICADOR A (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)</b>		<b>36</b>	<b>36</b>
<b>INDICADOR A ESTANDARIZADA (I S= I-I M NI MAX-I M NI)</b>		<b>0.36</b>	<b>0.36</b>

**b) Magnitud**

Residuos peligrosos: En el área del proyecto no existe datos de información sobre contaminación de suelo por vertidos de residuos peligrosos, el valor que se le asigna es de 0.90, con la ejecución del proyecto se generarían aceites usados, grasa filtros usados, etc., el valor de seriea de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Suelo	0.90	0.40	0.50

Residuos sólidos: Los pobladores cercanos al área del proyecto usan el área como tiradero de residuos sólidos (urbanos y de construcción) el valor actual es 0.80, en la ejecución del proyecto se generarán residuos sólidos (basura orgánica, envases de plástico, cartón) que serán los alimentos de los trabajadores, lo que se asigna un valor de 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Suelo	0.80	0.50	0.30

### c) Valor final / evaluación

#### Residuos peligrosos:

Valor final del impacto = magnitud x intensidad =  $0.50 * 0.36 = 0.18$

El valor del impacto obtenido es muy bajo, aunque la intensidad sea alta, esto es por la fácil recuperabilidad (aplicando medidas correctoras y protectoras como la recolección y disposición de los residuos) hace que una afectación con este valor no genere impacto severo.

#### Residuos sólidos:

Valor final del impacto = magnitud x intensidad =  $0.50 * 0.36 = 0.18$

El valor del impacto obtenido es muy bajo, aunque la intensidad sea alta, esto es por la fácil recuperabilidad (aplicando medidas correctoras y protectoras como la recolección y disposición de los residuos) hace que una afectación con este valor no genere impacto severo.

El impacto producido sobre el suelo por la generación de residuos peligrosos y sólidos en el brazo del río Humaya debido a la extracción de materiales pétreos se considera un **impacto adverso no significativo**.

### Factor aire:

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

El movimiento de la maquinaria y camiones de carga generarán emisiones de gases a la atmósfera por la quema de combustible y partículas de polvo en la operación.

Las sustancias emitidas son:

Gases eñtidos	Características de peligrosidad
SO <sub>2</sub>	Contribuye a la formación de lluvia ácida con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO	Es la causa principal del gas de invernadero.
NO <sub>x</sub>	El dióxido de nitrógeno reacciona con la luz solar, lo cual lleva a la formación de ozono y smog en el aire que respiramos.

a) Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGI A	Medi a	2
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICEN A (I = I NM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		35
INDICEN A ESTANDARIZADA (I S= I- I M NI MAX- I M N)		0.42

b) Magnitud

No se tienen registros de la calidad del aire en la zona, pero se considera buena, con un valor de 0.80, realizando el proyecto se estará utilizando una excavadora, un cargador frontal y tres camiones, se tendrá un valor de 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Erosión del suelo	0.80	0.50	0.30

c) Valor final / evaluación:

Valor final del impacto = magnitud x incidencia = 0.30 \* 0.42 = 0.126

El funcionamiento de la maquinaria presenta un valor final muy bajo tomando en cuenta que la incidencia será temporal y de fácil recuperabilidad llevando a cabo medidas preventivas.

Por lo anterior presentará un **impacto adverso no significativo**

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

La maquinaria que se utilizará para la extracción del material pétreo y los camiones para transportar dicho material incrementará el nivel de ruido, esta afectación es de carácter temporal.

**a) Caracterización e incidencia:**

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simplé	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICEN A (I = I NM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+Q)		22
INDICEN A ESTANDARIZADA (I S= I-I MINI MAX-I MN)		0.08

**b) Magnitud:**

En la zona donde se ubica el proyecto en estudio existen otros bancos de extracción de material es pétreos lo que se le asigna un valor de 0.70 sin proyecto y un valor de 0.40 realizando el proyecto, tomando en cuenta lo anterior.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Confort sonoro	0.70	0.40	0.30

**c) Valor final / evaluación:**

$$\text{Valor final del impacto} = \text{magnitud x incidencia} = 0.30 * 0.08 = 0.024$$

El funcionamiento de la maquinaria presenta un valor final muy bajo tomando en cuenta que la incidencia será simplé, a corto plazo y de fácil recuperabilidad llevándolo a cabo mediante prácticas.

El impacto producido sobre el confort sonoro es de **impacto adverso significativo**.

**Factor social:**

**20. Impacto sobre la salud y seguridad producido por el funcionamiento de la maquinaria (movimiento de maquinaria, operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos).**

El tráfico de la maquinaria será en la etapa de operación y mantenimiento, de manera temporal. Debido a esto habrá emisiones a la atmósfera y emisiones acústicas; las emisiones acústicas serán de magnitud mediana ya que en las zonas adyacentes existen proyectos de extracción.

a) **Caracterización e incidencia**

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simplé	1
SINERGI A	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INDICADOR A (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)		22
INDICADOR A ESTANDARIZADA (I S= I- I M NI MAX-I M N)		0.08

b) **Magnitud**

Se toma como referencia la presencia de bancos de extracción de material es pétreos al edaños al proyecto donde se utiliza la misma maquinaria lo que da un valor de 0.80 si n proyecto y un valor de 0.70 llevando a cabo el proyecto

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Salud y seguridad	0.80	0.70	0.10

c) **Valor final / evaluación:**

$$\text{Valor final del impacto} = \text{magnitud} \times \text{incidencia} = 0.10 \times 0.08 = 0.008$$

La incidencia y la magnitud del impacto son muy bajas, sin embargo, se establecerán medidas preventivas o correctoras para mantener los valores aceptables.

Esta acción tendrá un **impacto adverso no significativo**

**Factor económico:**

**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**

La contratación de mano de obra contribuirá con la economía local y la generación de empleo, al crear fuentes de trabajo de personas cercanas al sitio de estudio, otra opción laboral ya que el principal empleo es la agricultura y ganadería

a) **Caracterización e incidencia**



ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Positivo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simplé	1
SINERGIA	Medía	2
MOMENTO	Largo	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	Medía	2
RECUPERABILIDAD	Medía	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICEN A (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)		42
INDICEN A ESTANDARIZADA (I S= I- I MIN/ I MAX- I MIN)		0.61

### b) Magnitud

Para determinar la magnitud que produciría la ejecución del proyecto se toma en cuenta que la actividad principal en el área del proyecto es la agricultura y ganadería de manera temporal, con la ejecución del proyecto la población cercana tendría otra opción de trabajo en las temporadas bajas y época de sequía.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Nivel socioeconómico	0.60	0.80	0.20

### c) Valor final / evaluación:

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.20 \times 0.61 = 0.122$

La actividad será permanente y de largo tiempo lo que da un valor de incidencia alta y aunque la magnitud será baja.

El impacto producido será **benéfico significativo** para la población, ya que generará empleos.

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

El material pétreo extraído es materia prima de buena calidad para esta industria por lo que será benéfico.

### a) Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Positivo	+
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Medía	2
MOMENTO	Corto	3
PERSISTENCIA	Permanente	3

<b>REVERSIBILIDAD</b>	Alargo plazo	3
<b>RECUPERABILIDAD</b>	Medía	2
<b>PERIODICIDAD</b>	Periódico	3
<b>CONTINUIDAD</b>	Contínuo	3
<b>INDICEN A (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)</b>		51
<b>INDICEN A ESTANDARIZADA (I S= I- I MIN I MAX- I MIN)</b>		0.84

**b) Magnitud**

El tránsito de maquinaria y camiones de carga en la zona del proyecto provoca que los caminos se encuentren en malas condiciones.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Construcción de obra civil	0.40	1.0	0.60

**c) Valor final / evaluación:**

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.60 * 0.84 = 0.51$

La construcción de obra civil y rehabilitación de los caminos y carreteras al realizarse el proyecto será beneficiosa para la población que transita por la zona.

El impacto por generar es **beneficioso significativo** ya que habrá desarrollo regional en la industria de la construcción.

**Etapas III.- Abandono del sitio**

**Factor agua:**

**23. Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido al retiro de la maquinaria del brazo del río Humaya:**

El funcionamiento de la maquinaria causaba suspensión de partículas sólidas en el agua, con el retiro de esta se tendrá un impacto beneficioso no significativo sobre el río.

La calidad del agua aumentará ya que, al dejar de operar la maquinaria, no habrá dispersión de partículas sólidas.

**a) Caracterización e incidencia**

	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
<b>SI GNO</b>	Positivo	+
<b>INMEDATEZ</b>	Directo	3
<b>ACUMULACIÓN</b>	Acumulativo	3
<b>SINERGI A</b>	Medía	2
<b>MOMENTO</b>	Corto	3

<b>PERSISTENCIA</b>	Permanente	3
<b>REVERSIBILIDAD</b>	Mediano plazo	2
<b>RECUPERABILIDAD</b>	Mediana	2
<b>PERIODICIDAD</b>	Periódico	3
<b>CONTINUIDAD</b>	Continuo	3
<b>INDICADOR (I = I NM+3A+3S+ M+3P+3R+3RC+PR+Q)</b>		51
<b>INDICADOR ESTANDARIZADA (I S= I-I MIN I MAX-I MIN)</b>		0.84

**b) Magnitud**

El traslado de maquinaria y camiones de carga en la zona del proyecto provoca que los caminos se encuentren en malas condiciones.

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Calidad del agua superficial	0.70	0.20	0.50

**c) Valor final / evaluación:**

Valor final del impacto = magnitud x indicador =  $0.50 \times 0.84 = 0.42$

El impacto por generar es **benéfico no significativo**

**Factor suelo**

**24. Impacto producido sobre el drenaje vertical en la restauración del sitio:**

El impacto será **benéfico significativo**, por la formación de taludes en el margen izquierdo y como medida protectora se reforestará, con esto se evitará la erosión y cambio de topografía del mismo.

**25. Impacto producido sobre el suelo (Erosión) debido a la restauración del sitio de trabajo**

La formación de terrazas en las márgenes del río genera un **impacto benéfico significativo**, porque se evitarán las erosiones y cambios en la topografía.

**26. Impacto producido sobre la calidad del suelo debido a la restauración del sitio de trabajo**

Los trabajos de restauración del sitio será la formación de taludes en margen izquierdo y la reforestación del margen, esto generará un **impacto benéfico significativo**

**Factor aire:**

**27. Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de maquinaria y equipo**

La maquinaria emite gases de combustible al estar operando.

a) Caracterización e incidencia:

	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SI GNO	Positivo	+
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGI A	Leve	1
MOMENTO	Corto	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Mediana	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INDICEN A ( $I = I_{NM} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3RC + PR + Q$ )		48
INDICEN A ESTANDARIZADA ( $I_S = I - I_{MIN} / MAX - I_{MIN}$ )		0.76

b) Magnitud

No se tiene registro sobre la calidad del aire en la zona del proyecto, este se considera con un valor de 0.80, con el retiro de la maquinaria a utilizar en la ejecución del proyecto sería de 0.40

Indicador	Unidades heterogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Calidad del aire	0.80	0.40	0.40

c) Valor final / evaluación:

Valor final del impacto = magnitud x incidencia =  $0.40 * 0.76 = 0.30$

El impacto por generar es **benéfico no significativo**

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

Si se trabajará en la formación de taludes en ambos márgenes y reforestación de las mismas, el impacto generado será **benéfico significativo** ya que la vegetación realiza el proceso de filtrar el aire así como otras funciones.

Factor paisaje:

29. Impacto producido sobre el entorno 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.

### **30. Impacto producido sobre el entorno debido a la restauración del sitio de trabajo**

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

#### **Factor flora:**

### **31. Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora debido a la restauración del sitio de trabajo**

Al restaurar el sitio con la formación de terrazas, la estructura floral tiene una rápida recuperación lo que genera un **impacto benéfico significativo**.

#### **Factor fauna:**

### **32. Impacto producido sobre la estructura poblacional de la fauna debido a la restauración del sitio de trabajo**

Con la restauración del sitio que consiste en la formación de taludes en ambos márgenes, reforestación de las terrazas y plan de manejo, rescate y reubicación de las especies sujetas a alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tendrá una recuperación en la estructura poblacional de la fauna.

Lo anterior genera un **impacto benéfico significativo**.

### **33. Impacto producido sobre el hábitat de la fauna debido a la restauración del sitio de trabajo**

Con la conformación de terrazas en ambos márgenes del brazo del río Humaya y la rápida recuperación que la vegetación riparia presenta, las especies de fauna riparia tendrán su hábitat natural.

Esto produce un **impacto benéfico significativo**.

## **V.3. Evaluación general de los impactos ambientales.**

### **1. Etapa de preparación del sitio**

En esta etapa se generarán en total 11 impactos, 7 serán **adversos no significativos**, 2 **adverso significativo** y 2 **benéfico significativo**, estos impactos se producirán en los factores abióticos (agua, suelo, aire, paisaje) y bióticos (flora y fauna).

### **2. Etapa de operación y mantenimiento**

Se generarán 7 impactos **adverso no significativo**, 1 **benéfico no significativo** y 3 **benéfico significativo** corresponden a los siguientes factores ambientales: agua, suelo, atmósfera, social y económica.

### 3. Etapa de abandono:

Se generarán en total 11 impactos, 3 serán **benéficos no significativos** y 8 **benéficos significativos**, que se darán en los factores ambientales: agua, suelo, aire, paisaje, flora y fauna.

Se generarán en total 33 impactos por la realización del proyecto, siendo 16 **adversos** y 17 **benéficos**.

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES					
CATEGORÍA	SIMBOLO	ETAPAS			TOTAL
		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento	Abandono del lugar	
1. Adverso significativo	A	2	0	0	2
2. Adverso no significativo	a	7	7	0	14
3. Benéfico significativo	B	2	3	8	13
4. Benéfico no significativo	b	0	1	3	4
<b>TOTAL</b>		<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>33</b>

MATRIZ DE CRIBADO	
COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Funcionamiento hidráulico del brazo del río Humaya.	El encauzamiento del brazo del río Humaya, ayudara para evitar inundaciones en la zona en temporada de huracanes que provocan grandes averías de agua y que afecta a los agricultores y población en general.
Flora	Del área del proyecto se retirara 378 árboles, vegetación del estrato arbustivo y herbácea, estas son anuales.
Fauna	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles, a las especies sujetas a algún estatus se elaborará un plan de rescate y reubicación.
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 25 (m <sup>3</sup> ) de coeficiente de absorción de luz.
Industria de la construcción	Generará otra fuente de empleo más en la zona, ya que es zona agrícola de temporal.

**CAPITULO V**  
**MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS**  
**AMBIENTALES**

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

### **VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.**

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este capítulo se entienden como aquellas acciones que se deberán ejecutar para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que se generarán en las etapas del proyecto y puedan realizarse sin alterar el presupuesto inicial.

Se identificaron 16 impactos adversos no significativos, estos se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, esto representa el 100%.

#### **ETAPA I.- PREPARACIÓN DEL SITIO**

##### **1. Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo**

La profundidad a la cual se excavará el banco de materiales pétreos es de 2.5 m en promedio. La extracción del material se realizará bajo un proyecto aprobado por la Conagua donde se garantiza una sección uniforme con pendiente adecuada para mejorar los escurrimientos, para esto se construirán taludes transversales espaciados que tendrán una relación 2:1.

Se reforestarán ambos márgenes para mejorar el cauce y la riberas del brazo del río Humaya, que actuará como barrera y con esto haya retención de agua para los acuíferos.

**Costo de la medida:** el costo está descrito en la medida del impacto sobre la calidad del aire.

##### **2. Medida de mitigación del impacto producido sobre el suelo (erosión).**

El proyecto contempla el encauzamiento y aprovechamiento de la extracción de materiales pétreos depositados en el brazo del río Humaya para que tenga mejor capacidad de conducción, ya que actualmente se encuentra azudado, por la existencia de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea.

Con la reforestación de taludes se mantendrá su estabilización y así se evitará su erosión.

Los trabajos de extracción se suspenderán temporalmente en época de lluvias que es cuando se presentan las averías máximas extraordinarias, evitando con esto la erosión de los suelos por falta de vegetación.

**Esta medida no tendrá costo adicional.**

##### **3. Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire**

Para mitigar este impacto se realizará reforestación en márgenes del río Quiacán, lugar señalado por la Conagua. Esto garantiza la conservación del ecosistema riparia.



El área del proyecto se referenciará en ambos márgenes en las siguientes áreas:

- Terraza margen derecha, la cual comprende una superficie de 3,064.345 m<sup>2</sup> (se anexa plano).
- Terraza marginizquierda, la cual comprende una superficie de 2,987.27 m<sup>2</sup>.

Obteniendo un total de 6,051.61 m<sup>2</sup> para referenciar.

El diseño de plantación y el arreglo seleccionado (espaciamiento) determinará la densidad de la plantación (cantidad de árboles por hectárea).

**Cuadro de construcción en coordenadas UTM sistema WGS-84, zona 13N de las áreas a referenciar (terrazas).**

### TERRAZA MARGEN DERECHA

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				37	256810.092	2754533.583
37	38	26.396	SW 14° 03' 49.98"	38	256803.677	2754507.978
38	39	71.319	SW 07° 57' 33.11"	39	256793.802	2754437.346
39	40	102.591	SE 03° 42' 38.47"	40	256800.441	2754334.970
40	41	131.998	SE 16° 14' 41.61"	41	256837.367	2754208.243
41	42	31.464	SE 20° 15' 25.80"	42	256848.261	2754178.725
42	43	18.827	SE 08° 34' 08.33"	43	256851.066	2754160.108
43	44	24.708	SE 02° 17' 34.69"	44	256852.055	2754135.420
44	45	101.343	SE 04° 08' 00.49"	45	256859.359	2754034.340
45	46	25.062	SE 04° 37' 49.89"	46	256861.383	2754009.360
46	47	25.830	SE 05° 53' 15.84"	47	256864.032	2753983.667
47	48	18.344	SE 04° 14' 12.92"	48	256865.387	2753965.373
48	49	33.521	SE 19° 10' 22.33"	49	256876.396	2753933.712
49	50	80.839	SE 18° 26' 37.10"	50	256901.972	2753857.025
50	51	20.718	SE 30° 41' 02.16"	51	256912.544	2753839.207
51	52	25.613	SE 28° 47' 34.79"	52	256924.881	2753816.761
52	53	25.124	SE 29° 40' 19.23"	53	256937.318	2753794.931
53	54	4.022	SW 66° 01' 04.92"	54	256933.643	2753793.296
54	55	25.123	NW 29° 39' 29.23"	55	256921.211	2753815.128
55	56	25.794	NW 28° 49' 32.27"	56	256908.775	2753837.726
56	57	20.449	NW 30° 42' 19.41"	57	256898.333	2753855.308

57	58	81.455	NW 18° 26 53.62"	58	256872.557	2753932.578
58	59	33.765	NW 19° 12 53.02"	59	256861.444	2753964.462
59	60	18.467	NW 04° 14 19.91"	60	256860.079	2753982.879
60	61	26.015	NW 05° 51' 51.42"	61	256857.421	2754008.757
61	62	25.061	NW 04° 38 45.17"	62	256855.391	2754033.736
62	63	101.819	NW 04° 07 51.65"	63	256848.056	2754135.291
63	64	24.601	NW 02° 17 36.57"	64	256847.072	2754159.872
64	65	17.402	NW 08° 30 55.64"	65	256844.495	2754177.082
65	66	32.673	NW 19° 58 11.32"	66	256833.336	2754207.791
66	67	131.489	NW 16° 16 06.34"	67	256796.501	2754334.014
67	68	103.694	NW 03° 42 56.10"	68	256789.782	2754437.490
68	69	71.004	NE 07° 56 55.40"	69	256799.601	2754507.812
69	70	26.395	NE 13° 21' 07.96"	70	256805.696	2754533.494
70	37	4.396	NE 88° 50 07.25"	37	256810.092	2754533.583
SUP = 3,064.34 M						

#### TERRAZA MARGEN IZQUIERDA

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	256844.697	2754534.287
1	2	24.857	SE 10° 18 28.93"	2	256849.145	2754509.831
2	3	24.893	SE 08° 23 07.75"	3	256852.775	2754485.204
3	4	89.941	SE 14° 32 26.99"	4	256875.356	2754398.144
4	5	34.662	SE 00° 33 31.46"	5	256875.694	2754363.484
5	6	25.092	SE 01° 29 37.15"	6	256876.348	2754338.401
6	7	100.177	SE 02° 59 39.09"	7	256881.581	2754238.360
7	8	25.004	SE 07° 27 24.81"	8	256884.826	2754213.567
8	9	35.630	SE 00° 40 28.65"	9	256885.246	2754177.940
9	10	16.040	SW 06° 49 51.20"	10	256883.338	2754162.014
10	11	62.804	SW 04° 54 49.77"	11	256877.958	2754099.440
11	12	36.710	SE 13° 50 58.77"	12	256886.746	2754063.797
12	13	74.318	SE 15° 13 24.48"	13	256906.261	2753992.087
13	14	72.844	SE 11° 06 02.96"	14	256920.286	2753920.606
14	15	25.003	SE 15° 34 28.22"	15	256926.999	2753896.521
15	16	24.144	SE 14° 09 39.78"	16	256932.906	2753873.111
16	17	24.231	SE 15° 40 06.51"	17	256939.450	2753849.780
17	18	49.616	SE 16° 59 24.13"	18	256953.948	2753802.329
18	19	4.034	SW 66° 01' 04.92"	19	256950.262	2753800.690

19	20	49.795	NW 16° 58 54.38"	20	256935.719	2753848.314
20	21	24.403	NW 15° 41 55.31"	21	256929.116	2753871.807
21	22	24.321	NW 14° 10 43.85"	22	256923.158	2753895.387
22	23	25.003	NW 15° 36 28.52"	23	256916.431	2753919.468
23	24	73.207	NW 11° 06 00.98"	24	256902.337	2753991.305
24	25	74.503	NW 15° 13 33.30"	25	256882.771	2754063.192
25	26	37.178	NW 13° 45 48.18"	26	256873.926	2754099.303
26	27	62.700	NE 04° 53 50.30"	27	256879.278	2754161.774
27	28	16.514	NE 06° 49 36.38"	28	256881.241	2754178.171
28	29	34.952	NW 00° 38 23.77"	29	256880.851	2754213.121
29	30	25.004	NW 07° 27 32.30"	30	256877.605	2754237.914
30	31	100.177	NW 02° 59 37.20"	31	256872.373	2754337.955
31	32	25.090	NW 01° 33 29.28"	32	256871.691	2754363.035
32	33	34.193	NW 00° 32 02.39"	33	256871.372	2754397.227
33	34	90.642	NW 14° 27 17.15"	34	256848.747	2754484.999
34	35	24.932	NW 08° 19 54.11"	35	256845.134	2754509.668
35	36	24.943	NW 10° 21 19.73"	36	256840.651	2754534.204
36	1	4.047	NE 88° 50 07.25"	1	256844.697	2754534.287
SUP=2,987.27						

Área a reforestar	Superficie
Terraza margen derecha	3,064.34 m <sup>2</sup>
Terraza margen izquierda	2,987.27 m <sup>2</sup>
<b>Superficie total a reforestar = 6,051.61</b>	

Se hará una reforestación en las terrazas, las cuales comprenden una superficie total de 6,051.27 m<sup>2</sup>, donde se plantarán 380 árboles con una separación de 3.5 m entre planta y planta utilizando el sistema 3x3 m.

La reforestación se llevará a cabo en el área antes mencionada, en la cual se sembrarán 380 árboles, (basándose en las reglas de operación de CONAFOR 816 árboles plantados por Hectárea con una separación de 3.5 m), con las siguientes especies, 100 Álamos (*Populus d. morpha*), 200 Sauces (*Salix nigra*), 78 Higueras (*Ficus padfolia*), con plantas pequeñas que serán compradas en un vivero comercial.

Tomando como base que se removerán 374 árboles y se plantarán 378, queda una proporción de 1.01, es decir, 10 árboles plantados por cada 10 árboles removidos.

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

**Programa de Reforestación, monitoreo y mantenimiento**

Actividad	Año							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Inicio de la extracción.								
Siembra de árboles.								
Monitoreo y mantenimiento de los árboles.								
Abandono del sitio considerando tres años después de terminada la siembra de árboles.								

Se considerará iniciar la reforestación una vez terminada la cuarta y quinta etapa de extracción, en estas etapas que corresponden a la de operación y mantenimiento (extracción de materiales), se formarán las terrazas en la etapa de abandono del sitio, así se tendrá mayor margen en el área a reforestar brindando un mejor manejo operativo, la vigilancia y monitoreo se llevará a cabo durante todo el tiempo de reforestación y tres años más para asegurarse del buen desarrollo de las últimas plantas sembradas.



Concepto	Unidad	Cantidad	P. U	Importe
Técnico responsable del monitoreo y siembra de los árboles.	Día	48	400	19,200.00
Ayudante	Día	48	200	9,600.00
Herramientas	Pza.	10	150	1,500.00
Costo de las plantas	Pza.	378	40.00	15,120.00
<b>Total</b>				<b>45,420.00</b>

#### 4. Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje:

La conformación de la cubeta del río mediante terrazas establecidas en ambos márgenes se tendrá una recuperación del paisaje.

Se retirará la basura depositada por la población al edificar el río y se instalarán letreros para conservar limpias las áreas.

Señalaciones:

- d) No tirar basura
- e) Utilice caminos permitidos.
- f) No realizar fogatas.
- g) Taludes instalados.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
Elaboración y colocación de letreros	Pza.	4	\$300.00	\$1200.00
<b>Total:</b>				<b>\$1200.00</b>

#### 5. Medida de mitigación del impacto producido en la estructura poblacional de la flora existente:

Se realizará un programa de reforestación el cual se tendrá un manejo y monitoreo de las especies que se plantarán, este se hará en ambos márgenes del brazo del río Humaya; con este programa se podrá mitigar y restaurar el daño causado al llevarse a cabo el proyecto.

La reforestación se realizará sobre las terrazas, zona de ribera marcada por la Conagua, con especies propias del ecosistema riparia, pero para realizarlo se requieren diversas actividades como son capacitación para los trabajadores, plantación, restauración, manejo, protección y vigilancia para lograr buenos resultados, como ya se mencionó en la medida 3.

#### 6. Medida de mitigación del impacto producido en la estructura poblacional de la fauna:

El polígono del proyecto se explotará por secciones, por lo tanto, la pérdida del hábitat será parcial y conforme se realice la reforestación se restablecerá el hábitat.

En el caso de los animales que se encuentren lastimados o de lento movimiento se rescatarán con las técnicas adecuadas para cada especie y serán reubicados en otro sitio con las mismas características bióticas.

Una vez desarrollada la vegetación presentará las condiciones adecuadas de hábitat para las especies de fauna terrestre y avifauna de la zona.

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

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

#### **8. Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro.**

La actividad se realizará durante el día y solo se trabajará con una cuadrilla para no interrumpir con el desarrollo de otras actividades cercanas al proyecto.

La limpieza del área se hará paulatinamente durante los cinco años de duración del proyecto, esto será en etapas.

**Costo de la medida:** se tendrá programado esta medida por tal motivo no tendrá costo adicional.

### **ETAPA II.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

#### **9. Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire:**

Como medida de prevención se le dará mantenimiento periódico a la maquinaria, esto con el fin de evitar emisiones a la atmósfera y contaminación al suelo por fugas de aceite o combustible.

El mantenimiento se realizará en taller especializado, fuera del área del proyecto. Solo en caso de emergencia se hará reparación a la maquinaria en el área.

En caso de una reparación de emergencia se colocará debajo de la maquinaria o camión, una charca metálica de 1.50 mts de largo x 1.00 mts de ancho, para captar los posibles derrames y evitar la contaminación del suelo.

### PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

<b>Maquinaria</b>	<b>Tipo de mantenimiento</b>	<b>Tiempo por horas</b>
<i>Excavadora CAT 336D capacidad 1.0 m<sup>3</sup>, mod. 2001.</i>	Cambio de aceite 15 lts	Cada 250 horas de trabajo
	Cambio de filtro	
	Engrasado: 1 kg	
	Afinación general	Cuando se requiera
<i>Cargador frontal marca Caterpillar, mod. 928G capacidad 2 m<sup>3</sup>.</i>	Cambio de aceite 15 lts	Cada 250 horas de trabajo
	Cambio de filtro	
	Engrasado: 1 kg	
	Afinación general	Cuando se requiera
<i>Camión de volteo internacional 14 m<sup>3</sup> de capacidad, mod. 2016</i>	Cambio de aceite 15 lts	Cada 250 horas de trabajo
	Cambio de filtro	
	Engrasado: 1 kg	
	Afinación general	Cuando se requiera

Los camiones, que transporten el material, serán cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.

#### Costo de la medida de mitigación (uso de charcas y lonas):

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Importe</b>
<i>Elaboración de charca metálica</i>	4 pzas	\$500.00	\$2,000.00
<i>Lona para cubrir material</i>	2 pzas.	\$300	\$600.00
<b>Total</b>			<b>\$2,600.00</b>

Nota: El gasto de mantenimiento de la maquinaria está contemplada en la inversión inicial.



**10. Medida de mitigación y prevención del impacto producido sobre la emisión sonora:**

- Programar actividades diarias, para evitar situaciones de alto sonoro.
- Revisión de maquinaria y camiones cuando se inicien las labores diarias.
- La velocidad de la maquinaria y camiones será moderada para evitar altos niveles sonoros.
- La descarga del material será desde lo más bajo posible.
- Las actividades serán durante el día.

**Costo de la medida:** esta medida no tendrá costo adicional por el programa de mantenimiento.

**11. Medida de mitigación del impacto sobre el suelo por la circulación de la maquinaria y camiones de volteo:**

Para mitigar este impacto se mantendrán los caminos regados y nivelados, la nivelación se realizará con una motoniveladora para evitar ondulaciones.

**Costo de esta medida es la siguiente:**

<i>Concepto</i>	<i>Precio unitario/día</i>	<i>Importe</i>
<i>Renta de pipa para riego</i>	\$150.00	\$54,000.00
<i>Renta de motoniveladora</i>	\$200.00	\$72,000.00
<i>Total</i>		\$126,000.00

**12. Medida de mitigación del impacto producido sobre la salud y seguridad:**

La medida a utilizar sobre este impacto será la siguiente:

- Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos para evitar emisión de gases fuera de la NOM-080-SEMARNAT-1994. El servicio y mantenimiento se realizará en taller especializado y en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción, para esto se colocará una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceite y combustible.
- La maquinaria y vehículos circularán por una ruta trazada en el área del proyecto y de acceso. Los vehículos cubrirán el material cargado con una lona para impedir dispersión de partículas.
- La maquinaria que no esté trabajando se apagará.
- Se colocará letrero de 2 metros de altura por 90 cm de ancho a una distancia visible de 10 metros, con los datos del proyecto y autorizaciones de Conagua y Semarnat.

**Costo de la medida:** solo se tendrá el costo del letrero.

<i>Concepto</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio total</i>
<i>Elaboración del letrero</i>	\$1500.00	\$1,500.00
<i>Colocación del letrero</i>	\$500.00	\$500.00
<i>Total</i>		\$2,000.00

### 13. Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad superficial del agua:

- Como se ha mencionado, se tendrá un programa de mantenimiento del maquinaria y vehículos para evitar fugas de combustible que pudieran contaminar el suelo.
- Los servicios de reparación se realizarán en talleres especializados fuera del área del proyecto, en caso de emergencia se reparará la maquinaria en la arena. Para evitar contaminación del agua por derrames de aceite, grasas o combustible, se colocará una charca metálica.
- Los camiones cargarán combustible en una estación de servicio más cercana, esto para evitar derrames de combustible en el área del proyecto y la contaminación del agua superficial.

**Costo de la medida:** no se tendrán costos adicionales.

### 14. Medida de mitigación del impacto producido sobre la estabilidad y erosión del suelo por la extracción de los materiales pétreos:

Los taludes tendrán un ángulo menor o igual a 45° grados y se reforzarán con especies nativas con la finalidad de fijarlos y fomentar la formación de suelo y así evitar la erosión en la época de lluvias. Las terrazas que se formaran en ambos márgenes evitarán erosión.

**Costo de la medida:** se tiene contemplado el costo de la reforestación.

### 15. Medida de mitigación del impacto producido por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales:

Al personal que operará en la ejecución del proyecto se le dará pláticas sobre educación ambiental, sobre el impacto que se genera el no tener un manejo adecuado de los residuos tanto ambiental como en la salud.

Medidas de mitigación durante la ejecución del proyecto en el brazo del río Humaya:

- **Residuos sólidos:** se colocarán un depósito con su respectiva leyenda para tenerlos separados y no mezclar.

La recolección se hará diario y se trasladará a los depósitos que se tienen en la empresa y destinarlos al relleno sanitario para su disposición final.

- **Residuos peligrosos:** a la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, y solo en caso de emergencia de requerir un servicio en el área del proyecto, se colocará una charca debajo de la maquinaria para evitar contaminar el suelo. Se colocarán cubetas con sus tapas e identificado con el tipo de residuo de acuerdo al código CRETIB, estos estarán en la instalación de la criba, que ya cuenta con un almacén de residuos peligrosos.
- **Aguas residuales:** no se generarán aguas residuales.

## RESUMEN DE LOS COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

<b>CONCEPTO</b>	<b>IMPORTE</b>
<i>Reforestación, monitoreo y mantenimiento de las plantas</i>	\$45,420.00
<i>Personal para recolección de basura, camión recolector de basura y elaboración de letreros de advertencia</i>	\$13,400.00
<i>Elaboración de charcos y lonas para cubrir material cargado</i>	\$2,600.00
<i>Curso de capacitación de los trabajadores, material para captura y reubicación</i>	\$7,000.00
<i>Renta de pipa de riego y motor conductor para caminos</i>	\$126,000.00
<i>Elaboración y colocación de letrero con nombre de banco y autorizaciones</i>	\$2,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$196,420.00</b>

## **VI. 2 Impactos residuales**

Se entiende por impacto residual el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedaría incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un estudio de impacto ambiental, solo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, o bien porque otras dependen en gran medida de cómo se lleven a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

Todos los impactos analizados y evaluados en el capítulo anterior, se pueden mitigar en base a las medidas propuestas, dado que no se generarán impactos adversos significativos por el desarrollo del proyecto.

### **VI. 2.1. Evaluación de impactos residuales**

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.

**1.- 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>
<b>Significativos</b>	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua,	<b>El tipo de corriente que tiene el brazo de río Humaya es efímera ya que solo conduce</b>

	hasta que la calidad de la misma deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	agua en época de lluvias y que se trabajara en los meses de estiaje, época en que conduce poca agua, por tal motivo se evalúa que este tipo de impacto no aplica.
<b>No si gnifi cati vos</b>	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no al 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 brazo del río Humaya, la cual conduce poca agua en época de estiaje y es cuando se llevaran a cabo los trabajos de extracción, este tipo de impacto no aplica.
<b>Nul o</b>	Significa que no alterara en absoluto la calidad del agua superficial.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto, así como el tipo de corriente existente en el cuerpo de agua donde se desarrollará el proyecto y que solo se trabajará en época de estiaje, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

**2- 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>
<b>Si gnifi cati vos</b>	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 si gnifi cati vos.
<b>No si gnifi cati vos</b>	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no al punto que la de alterar la forma superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado y que la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes para no generar impactos, por lo tanto este impacto si aplica.
<b>Nul o</b>	Significa que no alterara en absoluto la forma del suelo.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del suelo, el tráfico de la maquinaria se realizará únicamente por los caminos existentes, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

**3- Calidad del aire:** La importancia de un impacto residual sobre la calidad del aire ha sido evaluada según el siguiente criterio

Impacto	Descripción	Resultados
<b>Si significativo</b>	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.
<b>No significativo</b>	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.  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 condiciones establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentará en SEMARNAT con copia a PROFEPA.  En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento o en su caso ser remplazada.

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 significativo**.

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

Impacto	Descripción	Resultados
<b>Si significativo</b>	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son de uso pesado, y considerando que solo estará trabajando una excavadora, un cargador frontal y tres

		camiones, no se producirán impactos significativos
<b>No si significativos</b>	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto se encuentran por encima de los niveles preexistentes, 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 si significativos.**

**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>
<b>Si significativos</b>	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en el paisaje, debido a las actividades antropogénicas principalmente a la tala de árboles.	<b>De acuerdo a lo evaluado la calidad paisajística no se verá afectada con la realización de este proyecto, ya que el área se encuentra impactada; no se producirá impactos significativos.</b>
<b>No si significativos</b>	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.	<b>De acuerdo a lo evaluado el paisaje se encuentra impactado, además el proyecto se llevara a cabo por el cauce del río, por lo tanto este impacto si aplica para este proyecto.</b>

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>
<b>Si significativos</b>	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 encontraron ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<b>No si significativos</b>	Si las especies a retirar del área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna	El impacto previsto para este proyecto es totalmente mitigable ya que se removerán del cauce del río 386 árboles, herbáceas y arbustos. Además se hará una

	especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	reforestación en ambos márgenes del río para mitigar este impacto con un total de 493 plantas, así también habrá proliferación de vegetación herbácea y arbustiva ya que estas nacen solas.
--	--------------------------------------	---

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente no habrá impacto residual, ya que se hará una reforestación y se mitigará este impacto además de que también se desarrollará vegetación de tipo herbácea y arbustiva 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

Impacto	Descripción	Resultados
<b>Significativos</b>	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>
<b>No significativos</b>	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 y se haga la reforestación la fauna llegará 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 que se hará, la fauna regresará y habitará el área.

Los impactos analizados anteriormente son totalmente mitigables con las medidas propuestas y no persistirán en el ambiente una vez terminado el proyecto. **Por lo que no se consideran impactos residuales para el área del proyecto.**

**CAPITULO VI**  
**PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE**  
**ALTERNATIVAS**



## **VI. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

### **VI.1. Pronósticos del escenario**

Con apoyo del escenario ambiental actual elaborado en apartados precedentes, se realiza una proyección en la que ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos.

Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Considerando que el uso del suelo en el banco de materiales presenta alteraciones en los factores ambientales por el uso agrícola, riberas y caminos rústicos de tierra, las modificaciones al entorno que se han identificado son:

#### **Descripción y análisis del escenario sin proyecto**

A partir del diagnóstico del apartado IV.1, donde nos dice que el área del proyecto se caracteriza por ser agrícola pero también existe la actividad de extracción de materiales pétreos lo que ha provocado que la calidad del suelo, paisaje, flora y fauna sigan afectados en un futuro. Esta calidad del medio, ha sido principalmente, por la actividad de extracción de materiales pétreos andestinos, así como la deforestación de las riberas para la actividad agrícola de tipo anual, lo que genera la pérdida del hábitat para las especies de fauna y por consiguiente la modificación del paisaje natural del brazo del río esto por el azdvarimiento del mismo. En el aspecto socioeconómico, seguirá la inestabilidad ya que no se aprovecharán con control los recursos naturales para un beneficio en común.

#### **Descripción y análisis del escenario con proyecto**

El escenario con el proyecto, la calidad del sistema ambiental tomando en cuenta la perturbación de cada componente, nos indica que unos componentes tendrán alteraciones mayores. En los componentes de funcionamiento hidráulico del brazo del río y el socioeconómico será un impacto benéfico, esto debido a que se encauzará la conducción natural y la capacidad del agua al ampliarse, siendo un área con riesgo de inundación en las averías máximas este disminuirá y la población dañada al área del brazo del río Humaya se beneficiará.

### **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 dañados al río, así como las inundaciones.

### **Componente ambiental aire:**

Las emisiones a la atmósfera por la operación de la maquinaria estarán controladas y minimizadas debido a las medidas de mitigación aplicadas, como son el mantenimiento periódico de la maquinaria, equipo y vehículos de carga. Otras de las medidas que se adoptarán es la reforestación del área, esta se realizará al finalizar con la extracción de materiales pétreos y la formación de taludes y terrazas, se hará con especies propias de la vegetación riparia lo que garantiza la mejora en la calidad del aire ya que una de las funciones principales de la vegetación es la de filtrar el aire.

### **Componente ambiental agua:**

Se realizará la limpieza del área en la etapa de preparación del sitio lo que disminuirá 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 al dañarse acostumbra 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 orilla.

Las recargas de los acuíferos seguirán estables ya que se tiene el programa de reforestación, lo que ayuda al drenaje vertical del agua hacia el subsuelo, de igual forma la reforestación de los taludes funcionará como barrera para evitar infiltraciones del agua de los acuíferos adyacentes hacia el canal base del río.

Se tendrá instalados contenedores de basura para usos de los trabajadores. Con la aplicación de cada una de las medidas se garantiza la estabilidad de este componente ambiental, así como el sistema ambiental general.

### **Componente ambiental suelo:**

Con la reforestación de la zona de la ribera se mejorará la calidad del suelo, evitando erosiones con acción de viento, del agua y tránsito de vehículos. Otra de las actividades en la etapa de operación es el mantenimiento periódico de la maquinaria lo cual evita derrame de contaminantes al suelo.

El suelo como componente ambiental con el desarrollo del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación, no tendrá impactos residuales, tendrá un buen estado de conservación.

### **Componente ambiental flora:**

La flora es uno de los componentes afectados, ya que se retirarán 386 árboles, estrato arbustivo y estrato herbáceo en la ejecución del proyecto, sin embargo se formará una terraza la cual está definida dentro del proyecto como la zona que cumplirá la función de ribera (área de transición del ecosistema acuático al terrestre), estos ecosistemas por el

tipo de ecosistemas, que por lo general cuentan con un vegetación riparia (Álamo, sauces, guamúchiles, etc.), 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 resultará afectada ya que el lugar se encuentra impactado por la acción humana, 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 del entorno o lastimado dentro del área del proyecto o al daño al mismo. Cabe hacer mención que una vez reforestada la terraza en ambos márgenes 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 condonadas por las autoridades correspondientes en materia ambiental.

Este componente es uno de los más beneficiados con el desarrollo del proyecto, ya que se incrementará 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 brazo del río Humaya, con un canal de conducción bien definido, lo que evitará inundaciones, en el área.

Con la formación de terrazas y reforestación de estas con especies propias de un ecosistema riparia, dará un paisaje para la convivencia familiar.

Con la adecuación de los reros para su conservación así como la ayuda del ayuntamiento de Culiacán se logrará mantener este sistema ambiental en buenas condiciones.

#### **VI.2 Programa de vigilancia ambiental.**

La función básica del programa de vigilancia ambiental es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación indicadas en el estudio de impacto ambiental. Incluye la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el

cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

- a) **Objetivos:** identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos, los indicadores previamente seleccionados y proponer medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas, así como darles seguimiento a las medidas de mitigación propuestas.
- b) **Levantamiento de información:** la información se obtendrá una vez al mes, se tendrá una lista de control de los indicadores ambientales y con esto se elaborará una base de datos.
- c) **Interpretación de la información:** la información mensual obtenida se evaluará el sistema ambiental.
- d) **Retroalimentación de resultados:** Evaluación de la información se valorará a fin de evaluar las medidas de mitigación que se están aplicando y en caso de ser necesario se mejorará el programa de vigilancia ambiental.

El programa se estará llevando a cabo en las etapas del proyecto: Preparación del sitio, operación y mantenimiento, abandono del proyecto.

### VI.3 Conclusiones

El proyecto “EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTRICO EN CAUCE DEL BRAZO DEL RÍO HUMAYA”, se localiza sobre el brazo del río Humaya, a 950.00 mts al este del poblado Mojón, municipio de Quiacán, Sinaloa, tiene como objetivo principal la extracción del material pétrico del brazo del río Humaya, para darle continuidad hidráulica a su corriente natural y a la vez aprovechar el material pétrico a extraer para comercializar, se considera factible de ejecutarse bajo el esquema de desarrollo sustentable.

El proyecto generará un total de 33 impactos ambientales, siendo 16 **adversos** (2 significativos y 14 no significativos) y 17 **beneficios** (13 beneficio significativo y 4 beneficio no significativo).

Los principales componentes ambientales que estarán relacionados con el proyecto y sus medidas de mitigación son las siguientes:

1. **Funcionamiento hidráulico:** el encauzamiento cauce del brazo del río Humaya ayudará a que se reduzca el área de inundación presente en el lugar, ya que afecta las zonas agrícolas adyacentes al río Humaya cuando se presentan averías más extraordinarias.

La medida de mitigación que se propone realizar trazos uniformes lo que permitirá incrementar la capacidad hidráulica de la corriente y mejorar las condiciones productivas de terrenos adyacentes, mediante acciones de limpieza y retiro de vegetación del propio cauce, lo que favorecerá la seguridad de terrenos y de los propios habitantes.

2. **Flora:** Para la operación del proyecto (extracción de materiales) es necesario el retiro de la vegetación que se encuentra en el área. En el área, el tipo de vegetación

que existe es secundaria compuesta por vinoramas (*Acacia farnesiana*), guaje (*Leucaena leucocephala*). Aunque se considera un impacto significativo es mitigable con la reforestación de las terrazas, además de que este tipo de vegetación es de recuperación rápida.

Como medida de mitigación se hará reforestación en las terrazas del brazo del río Hu maya con especies propias de vegetación riparia como son álamos (*Populus dmorpha*), sauces (*Salix nigra*) e higueras (*ficus padfida*), con esta acción se recupera la estructura poblacional.

3. **Fauna:** La fauna que se observó en el área del proyecto se ha adaptado a las acciones antropogénicas presentes en el lugar, sin embargo, la remoción que se realizará de la vegetación hará que esta migre a otros lugares.

Con la reforestación que se hará al término del proyecto se recuperará el hábitat de la fauna.

4. **Aire:** Se generarán emisiones de gases de combustión por el tránsito de la maquinaria que se utilizará, así como dispersión de partículas de polvo.

El mantener niento periódico de la maquinaria y vehículos automotores así como cubrir el material con lona al momento de transportarse, será la medida de mitigación que se realizará para minimizar este impacto.

El llevar a cabo el proyecto generará beneficios ambientales, económicos y sociales:

- a) **Ambientales:** crecerá continuidad hidráulica de la corriente del río que evitará la formación de fosas respetando longitud de tramo, ancho de plantilla, talud de corte y profundidad de los tramos, que evitará inundaciones a las poblaciones adyacentes así como la recuperación del hábitat de la flora y fauna de la vegetación riparia.
- b) **Económicos:** con la ejecución de proyecto se estará generando empleo a los residentes de los poblados cercanos al este.
- c) **Sociales:** el cauce del río tomará su corriente natural y la población tendrá un área de recreo familiar.

## **CAPÍTULO VII**

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y  
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN  
SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES**

## **VII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

### **VII.1. Formatos de presentación**

De acuerdo con el artículo 19 del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se presenta

1. Dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que es presentado en formato Word.
2. Se integra un resumen de la manifestación de impacto ambiental que no excederá de 20 cuartillas en dos ejemplares, así mismo grabado en memoria magnética en formato Word.

#### **VII.1.1. Planos definitivos**

Se anexan planos y carta de factibilidad del proyecto “**EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL BRAZO DEL RIO HUMAYA**”, firmados y sellados por el área técnica de la COMISION NACIONAL DEL AGUA.

Los planos se elaboraron con el programa AutoCAD 2015 contienen la siguiente información:

- a) Ubicación
- b) Nombre y firmas de la quien elaboro, reviso y autorizo
- c) Fecha de elaboración
- d) Coordenadas geográficas, escala gráfica y numérica
- e) Datos de área a extraer, volumen de material de corte y volumen de material relleno a volteo.

## VII. 1.2 Fotografías



No. 1. Polígono del proyecto



No. 2 Instrumento utilizado para el levantamiento topográfico.





No. 3 Área del proyecto



Orquísis de ubicación No. 3



No. 4 Área del proyecto



Croquis de ubicación No. 4



No. 5. Vegetación secundaria



Orquí s de ubi caí ón No. 5



No. 6. Residuos sólidos encontrados en el área del proyecto.



Orígenes de utilización No. 6



No. 7. Residuos de materiales de construcción.



Oróquís de utilización No. 7.

### VII. 1.3 Videos

Sin anexar.

### VII. 1.4 Listas de flora y fauna

#### FLORA:

A continuación, listado de árboles en el área con vegetación dentro del proyecto

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>USO</b>
<b>ESTRATO ARBOREO</b>			
PALO COLORADO	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	Leña
GUAMUCHIL	<i>Rt hecellobium dulce</i>	Leguminosae	Comestible
GUAJE	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	Leña
SAUCE	<i>Salix bonplandiana</i>	Salicaceae	Forrajero
ALAMO	<i>Populus demissa</i>	Salicaceae	Botanístico uso forrajero
PALO VERDE	<i>Parkinsonia florida</i>	Fabaceae	Forrajero
<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>			
GUACAMA	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Leña
BAJONORO NEGRO	<i>Acacia mearnsii</i>	Fabaceae	No aprovechable
VINOLO	<i>Acacia cochliacantha</i>	Leguminosae	Leña y forrajero
VINORAMA	<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae	Leña y forrajero
MEZQUITE	<i>Prosopis juliflora</i>	Mimosaceae	Forrajero
BONETE	<i>Jatropha platyphylla</i>	Euphorbiaceae	Sin uso
CUCA	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	Sin uso
<b>ESTRATO HERBACEO</b>			
BLEDO	<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae	Forrajero
CARDO SANTO	<i>Argemone mexicana</i>	Papaveraceae	No aprovechable
LENGUA DE VACA	<i>Rumex crispus</i>	Poligonaceae	No aprovechable
MALVA	<i>Abutilon grandidentatum</i>	Malvaceae	No aprovechable
TOLACHE	<i>Datura sp</i>	Solanaceae	No aprovechable

#### FAUNA:

##### Mamíferos

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001</b>
Ar dilla	<i>Quomorphilus variegatus</i>	Ninguna
Tacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	Ninguna
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguna
Armadillo	<i>Dasyprocta novboracensis</i>	Ninguna
Lepre	<i>Lepus californicus</i>	Ninguna

Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus mexicanus</i>	Ninguna
-----------	---------------------------------------	---------

## Reptiles

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001</b>
<i>Guicó</i>	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna
<i>Cachorón arboreo</i>	<i>Sceloporus magister</i>	Ninguna

## Aves

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001</b>
Golondrina	<i>Tachycineta bicolor</i>	Ninguna
Tortolita	<i>Zenaidura macroura</i>	Ninguna
Luisito común	<i>Melospiza cinerea</i>	Ninguna
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguna
Fiscura	<i>Ortophaga sularis</i>	Ninguna
Quebrantahuesos	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Ninguna
Chanatillo	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Ninguna
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna
Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Ninguna
Urraca hermosa	<i>Calocitta colliei</i>	Ninguna
Aurora	<i>Cathartes aura</i>	Ninguna
Paloma barrileña	<i>Zenaidura macroura</i>	Ninguna
Luisienteveo	<i>Pipilo fuscus</i>	Ninguna
Cuichichaca	<i>Ortospiza montana</i>	Ninguna
Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	Ninguna
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	Ninguna
Codoriz	<i>Callipepla douglasii</i>	Ninguna
Aguililla gris	<i>Buteo borealis</i>	Ninguna

## VII.2 Otros anexos

### a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, et cetera

1. Carta de bajo protesta de decir verdad
2. Dictamen técnico de factibilidad del proyecto emitido por la Comisión Nacional del Agua.
3. Copia de la credencial de editor del Promovente.
4. Formato de pago.

- b) Cartografía consultada (INEGI, secretaria de marina, secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, etcétera), copia legible y escala original.**

Para la realización del presente estudio se utilizaron los programas “mapa digital de México y el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SATL)”, ambos disponibles de manera gratuita en la página [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx).

Para la descripción del medio natural se consultó el prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Oahuacán, Sinaloa Año 2009, mapa digital de México y el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SATL), ambos disponibles de manera gratuita en la página [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

- c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.**

No se utilizaron.

- d) Imágenes de satélite (opcional)**

Las imágenes de satélite utilizados fueron tomadas de Google earth, con fecha de 16 de enero de 2020.

- e) Resultado de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluya el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.**

No se requirieron análisis de laboratorio.

- f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizaran en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso, de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.**

El día 16 de enero de 2020, se hizo un recorrido de campo por todo el predio y en terrenos cdi ndantes, para comprobar si las condiciones ambientales descritas en la bibliografía consultada se mantienen, de manera general los tipos y características de flora, fauna, suelo y agua. El recorrido se hizo a pie.

Después del recorrido se procedió a realizar la caracterización ambiental del pdígono de construcción, con el apoyo de la información recabada y se obtuvo los siguientes resultados:

- **Muestreo de flora:**



Para identificar y describir la vegetación se utilizó el siguiente material y equipo:

Cartas topográficas, binoculares, cinta métrica, libreta, pluma, laptop, cámara fotográfica digital.

### **Diseño de muestreo**

Debido a que la vegetación es densa, se realizó muestreo por medio de línea de intercepción establecida cada uno o dos metros.

Se cortaron todas las intercepciones o proyecciones de las plantas sobre la línea, obteniendo datos de diámetro a la altura del pecho (DAP) con una cinta métrica y la altura de las especies de plantas (árboles y arbustos) naturales del sitio.

Particularmente, a las herbáceas se realizó muestreo donde se consideró su existencia como escasa o abundante; a la vez se tomaron los datos necesarios para su identificación, principalmente fotografías en diferentes ángulos de la vegetación existente en el área de estudio y sistema ambiental.

Adicionalmente se llevó a cabo la elaboración de un listado, con datos de las especies y su composición florística.

La identificación de la flora del predio se realizó usando la siguiente bibliografía: *Clave para Familias (Magnoliophytas) de México "FAMEX"* (Villaseñor, J.L. y M. Murguía, 1993); *Flora de México* (Standley, 1961); *Claves y manuales para la identificación de vegetación de México* (Rzedowski, 1978); *Semillas de Plantas Leñosas y Anatomía Comparada* (Niembro, 1989); *Árboles y Arbustos útiles de México* (Niembro, 1990); *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas* (Martínez, M., 1994) y *Catálogo de Cactáceas mexicanas* (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003) y la aplicación *Naturalista*.

#### **▪ Muestreo de fauna**

Durante el recorrido pedregoso del proyecto se realizaron observaciones directas e indirectas para el reconocimiento de los vertebrados terrestres, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Se realizó entrevista a los pobladores sobre la fauna observada y determinar la interacción de la población con el área del proyecto.

Para determinar las categorías de riesgo de las especies de flora y fauna registradas, se revisó la NOM 059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México y flora y fauna silvestres -Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio -Lista de especies en riesgo.

- g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera) y listas de flora y fauna (nombre científico y nombre común que se emplea en la región de estudio).**

Se realizaron estudios topográficos para determinar volumen total de material de corte y el volumen de material de relleno a volteo, se utilizó instrumento GPS SOKKI A GSR2700I SX en el campo y el programa AutoCAD 2015 versión 2008 para la interpretación de los datos.

El listado del aflora y fauna identificada para el área de estudio se incluye en el texto de la M.A.P.

- h) **Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo (cuando sea el caso).**

No se utilizaron análisis estadísticos, para demostrar el comportamiento ambiental de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

- i) **Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.**

No se utilizaron análisis estadísticos, para demostrar el comportamiento ambiental de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

### VII.3 Glosario de términos

**Acuífero:** Cual quier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

**Aguas nacionales:** son aquellas referidas en el párrafo quinto de artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuaria, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellos.

**Almacén temporal de residuos peligrosos:** Lugar donde se guardan temporalmente residuos peligrosos.

#### Atributos:

- **Signo:** Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial
- **Inmediatez (I m):** Directo o indirecto. Directo o primario, cuando tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.
- **Acumulación (A):** Simple o acumulativo. Efecto simple cuando 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 (S):** Sinérgico o no sinérgico. Reforzamiento de efectos simples. Cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que la suma simple
- **Momento en que se produce (M):** Manifiesta en un día o anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente
- **Persistencia (P):** Efecto permanente supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.
- **Reversibilidad (R):** Puede ser asimilado por los procesos naturales o no después de un largo periodo de tiempo.
- **Recuperabilidad (Rp):** Puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.
- **Periodicidad (P):** Se manifiesta de forma cíclica o recurrente o de forma impredecible
- **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.

**Cauce de una corriente:** El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la crecida 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.

**Comisión Nacional del Agua:** Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos.

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**Oribe:** Maquinaria que consiste en una oribe vibratoria de tres niveles, para el proceso de cribado de arena y grava.

**Descarga:** La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**Desmonte:** Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

**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 fisiológicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

**Explotación de banco:** Aprovechamiento de los recursos naturales (arena, grava y piedra) existentes en un determinado lugar.

**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, ómnegas 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.

**Normas oficiales mexicanas:** Son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias normalizadoras de México a través de los Comités Consultivos Nacionales de Normalización.

**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.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquier etapa de sus etapas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

**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.

**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 crecida 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 cinco metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

**SEMARNAT:** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Servicios ambientales:** Los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano;

**Uso:** Aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, parcial o total de este recurso.

**Uso agrícola:** La aplicación de agua nacional para el riego destinado a la producción agrícola y a preparación de esta para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

**Uso doméstico:** Para efectos del artículo 3º 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 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.

**Vegetación:** es la cobertura de plantas salvajes o cultivadas que crecen espontáneamente sobre una superficie de suelo o en un medio acuático.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Árboles y Arbustos útiles de México (Niembró, 1990)
2. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
3. Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Serra (coordinadores). 1998. *Regiones Marinas Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
4. Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Serra, J. Acocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coordinadores). 1998. *Regiones hidrológicas prioritarias*. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
5. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas (Martínez, M., 1994).
6. Clave para Familias (Magnoliophytas) de México "FAMEX" (Villaseñor, J.L. y M. Murguía, 1993).
7. CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos, D.F. México.
8. Flora de México (Sandley, 1961); Claves y manuales para la identificación de vegetación de México (Rzedowski, 1978).
9. Gómez Orea, D., Gómez Villano, María Teresa, 2013. Evaluación de impacto ambiental. Mundiprensa. España.
10. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Censo general de población y vivienda. Oaxaca, Sinaloa. México.
11. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Estudio hidrológico del estado de Sinaloa, Oaxaca, Sinaloa. México.
12. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del estado de Sinaloa (2010). Anuario estadístico de estado de Sinaloa, Oaxaca, Sinaloa. México.
13. Instituto nacional de estadística, geografía e informática (INEGI). SI ATL 2.2. Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrográficas.
14. Norma oficial mexicana. No. 041-semar nat-1993.
15. Norma oficial mexicana. No. 059-semar nat-2010.
16. Norma oficial mexicana. No. 045-semar nat-2006.
17. Norma oficial mexicana. No. 080-semar nat-1994.
18. Página web del Ayuntamiento de Oaxaca, Sinaloa.

19. Página web de consejo nacional de la biodiversidad ( CONABI Q).
20. Portal de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Culiacán, Sinaloa. Cive geo estadística 25006 2009.
21. SEMARNAT. SIGEA ( Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental).
22. SEMARNAT (1996), Ley general de equilibrio ecológico y protección del ambiente y leyes complementarias, D.F., México.
23. SEMARNAT (2000), Ley general de Vida Silvestre, D.F., México.
24. SEMARNAT. SIGEA ( Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental).
25. Semillas de Partas Leñosas y Anatomía Comparada ( Nembró, 1989).
26. [https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Sinaloa/Paginas/pob\\_municipal.aspx](https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Sinaloa/Paginas/pob_municipal.aspx)
27. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx).
28. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/12/150Modelos%20de%20Recuperaci%C3%B3n%20Forestal%20Propuestas%20para%20la%20Regi%C3%B3n%20II,%20Normas%20de%20Manejo.pdf>