

INDICE

PAG.

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL IMPACTO AMBIENTAL	
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL IMPACTO AMBIENTAL	6
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	6
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO	6
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	6
I.1.3. DURACION DEL PROYECTO	9
I.1.4. PRESENTACION DE LA DOCUMENTACION LEGAL	10
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	12
I.2.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL	12
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE	12
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	12
I.2.4. DIRECCION DIRECCION DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES	12
I.2.5. NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORO EL ESTUDIO	12
CAPITULO II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	14
II.1. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO	14
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO	14
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO	15
II.1.3. UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACION	15
II.1.4. INVERSION REQUERIDA	17
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO	18
II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO	18

DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS	
II.1.7. URBANIZACION DEL AREA Y DESCRIPCION DE SERVICIOS REQUERID	19
OS	
II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	19
II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO	20
II.2.2. PREPARACION DEL SITIO	32
II.2.3. CONSTRUCCION DE OBRAS PARA EXPLOTACION DE BANCO	34
II.2.4. CONSTRUCCION DE OBRAS ASOCIADAS Y PROVISIONALES	35
II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	35
II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	37
II.2.7. UTILIZACION DE EXPLOSIVOS	38
II.2.8. GENERACION, MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA.	38
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICION ADECUADA DE LOS RESIDUOS	39
II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS	43
CAPITULO III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES	
III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES	45
III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES	45
III.2. NORMAS OFICIALES APLICABLES	49
III.3. REGIONES PRIORITARIAS	51
III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO	55
CAPITULO IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	
IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL	59

PROYECTO	
IV.1. DELIMITACION DE POLIGONO DE EXTRACCION	59
IV.2. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO	71
IV.3. CARACTERIZACION Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	72
IV.3.1. ASPECTOS ABIOTICOS	72
IV.3.2. ASPECTOS BIOTICOS	74
IV.3.3. PAISAJE	81
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONOMICO	82
IV.3.5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL	87
CAPITULO V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	91
V.1. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	91
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO	91
V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO	93
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGIA DE EVALUACION	94
V.1.3.1. CRITERIOS	94
V.1.3.2. METODOLOGIAS DE EVALUACION Y JUSTIFICACION DE LA METODOLOGIA SELECCIONADA	94
V.1.3.3. ANALISIS E IDENTIFICACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD	97
V.1.4. VALORACION DE IMPACTOS	98
V.5. DETERMINACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	100
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	119
VI.1. DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS	119

DE MITIGACION O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES	127
CAPITULO VII. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS	
VII. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS	130
VII.1. PRONOSTICOS DEL ESCENARIO	130
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA	132
VII.3. CONCLUSIONES	133
CAPITULO VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	
VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	136
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACION	136
VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS	136
VIII.1.2. FOTOGRAFIAS	137
VIII.1.3. VIDEOS	148
VIII.1.4. LISTA DE FLORA Y FAUNA	148
VIII.2. OTROS ANEXOS	150
VIII.3. GLOSARIO DE TERMINOS	153
BIBLIOGRAFIA	156

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

“REENCAUZAMIENTO DEL RIO CULIACAN, EXTRACCION Y APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL PETREO, BANCO AGUARUTO”

I.1.2. Ubicación del proyecto

El estado de Sinaloa se encuentra al norte $27^{\circ}02'32''$, al sur $22^{\circ}28'02''$ de latitud norte; al este $105^{\circ}23'32''$, al oeste $109^{\circ}26'52''$ de longitud oeste.

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.



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

El municipio de Culiacán se encuentra en el centro del estado de Sinaloa. Colinda con otros lugares, el que se encuentra al norte es 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.

Geográficamente se localiza entre las coordenadas $24^{\circ} 02' 10''$ y $25^{\circ} 14' 56''$ latitud norte y entre $106^{\circ} 56' 50''$ y $107^{\circ} 50' 15''$ longitud oeste. 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.



Por el municipio cruzan dos ríos (Humaya y Tamazula) y se unen en el centro de este formando el río Culiacán.

El proyecto de reencauzamiento del río Culiacán se ubica a 2,000 mts al norte del poblado de Aguaruto, Culiacán, Sinaloa, México.



Imagen 1. Google ubicación de proyecto.

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

COORDENADAS DE UBICACION DE PROYECTO

	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
INICIO DE PROYECTO	24°47'59.25"	107°30'35.52"
FIN DE PROYECTO	24°48'01.60"	107°30'51.83"

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

CUADRO DE CONSTRUCCION						
EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	246363.892	2745156.803
1	2	119.247	NW 82°10'55.12"	2	246245.753	2745173.023
2	3	357.216	NW 79°21'20.07"	3	245894.684	2745239.006
3	4	83.489	NW 82°24'5.11"	4	245811.926	2745250.034
4	5	115.953	SW 00°25'02.94"	5	245811.081	2745134.084
5	6	84.952	SE 80°27'46.66"	6	245894.860	2745120.009
6	7	303.131	SE 78°39'34.19"	7	246192.072	2745060.401
7	8	188.478	SE 80°40'45.85"	8	246378.061	2745029.876
8	1	127.715	NW 06°22'11.49"	1	246363.892	2745156.803
SUP= 55,048.67 M ²						



Imagen 2. Polígono de extracción

I.1.3. Duración del proyecto

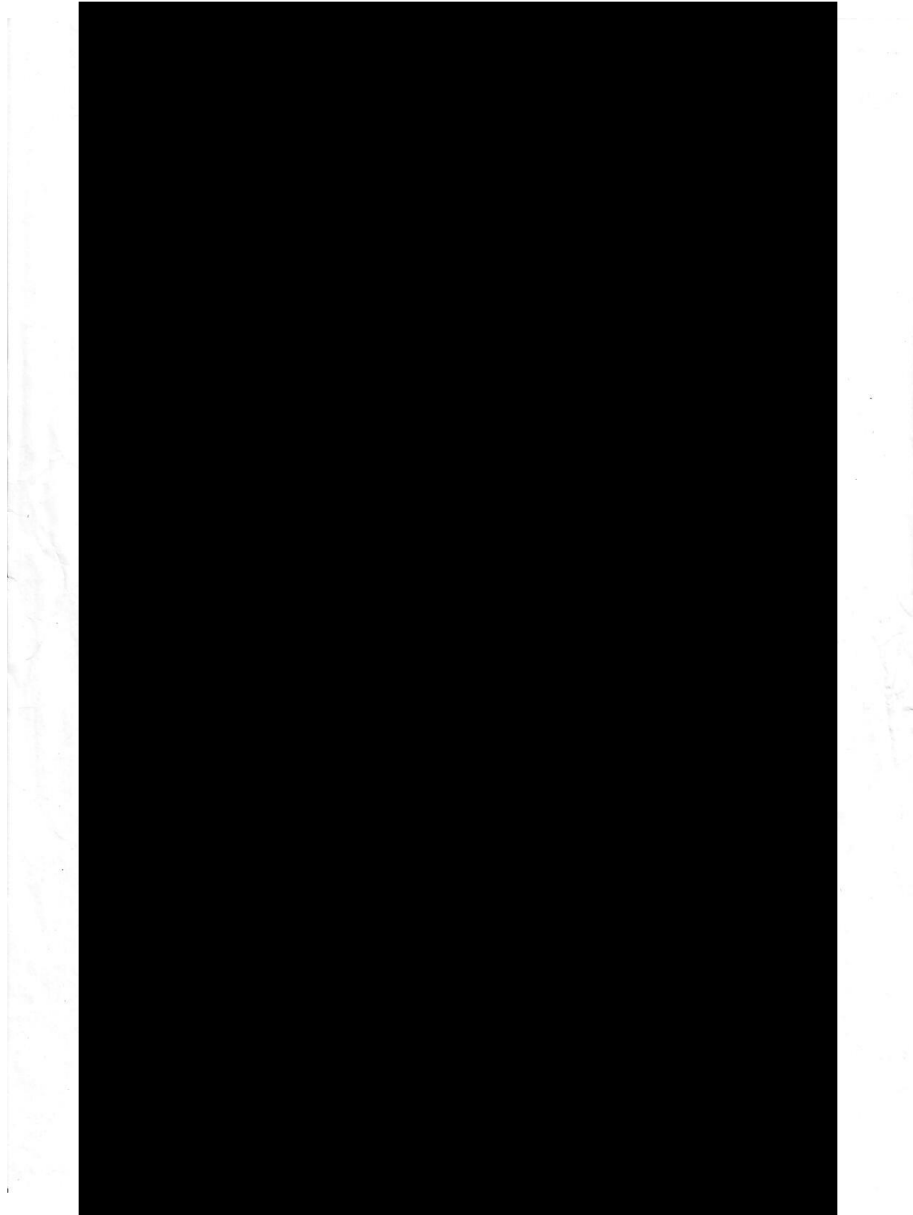
La división del polígono de trabajo es en cinco etapas, cada etapa está programada para operarla durante un año, por lo que el proyecto tendrá una

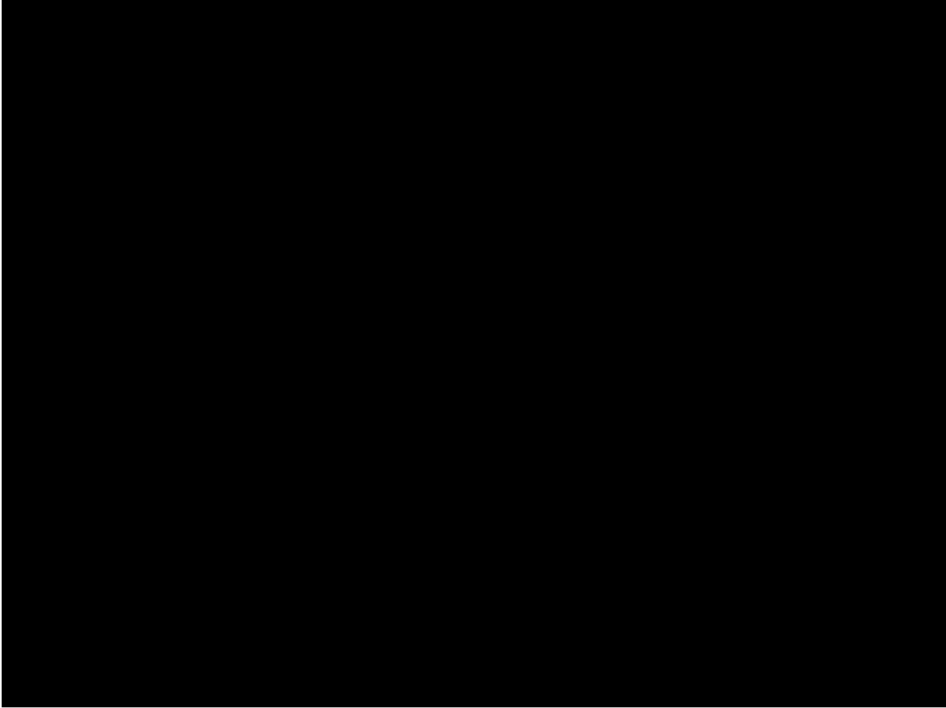
duración de cinco años. Adelante, se presenta un resumen calendarizado de la extracción del material pétreo.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

El polígono del proyecto no cuenta con documentación legal, se solicitará concesión de permiso de extracción de materiales pétreos a la Comisión Nacional del Agua.

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





CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROYECTO

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos para comercializarlo, esto en conjunto con la CONAGUA en su programa de rectificación y ampliación de cauce en los ríos que incrementara la capacidad hidráulica de la corriente y mejorara las condiciones productivas de terrenos aledaños, mediante acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce favoreciendo la seguridad de terrenos y de los propios habitantes.

El banco se ubica en el cauce del brazo del rio Culiacán y tiene un área de 55,048.67 m², del cual se extraerán 241,010.04 m³ de material.

Área para explotar	55,048.67 m²
Volumen total de material de corte	241,010.04 m³
Volumen total de material relleno a volteo	11,475.56 m³
Volumen total de material de extracción	229,534.00 m³

El trabajo de extracción de materiales será a una profundidad de 7 metros del nivel del agua y 2 metros aguas abajo del rio en época de estiaje, se tendrá una anchura aproximada de 115.00 metros, manteniendo el corte a una distancia promedio de 30 metros por cada lado, y 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. Se anexa plano de genera del proyecto.

En la extracción se utilizará un payloader procurando hacer la extracción en dirección de aguas arriba hacia aguas abajo, posteriormente el material será transportado en camión de volteo marca International con capacidad de 14 metros cúbicos, a la criba de la empresa ubicada fuera del área del proyecto.

El material pétreo y un pequeño volumen agua son los únicos elementos naturales que se utilizaran para las actividades del proyecto, este ultimo para el lavado del primero.

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 que ocurren en el sitio de la obra de este proyecto, tales como la vegetación en los alrededores, fauna silvestre, aguas superficiales y subterráneas principalmente.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto se llevará a cabo sobre el cauce de río Culiacán, siendo la actividad principal la extracción de materiales pétreos ubicado sobre una corriente permanente de agua nacional, 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 longitudinalmente 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. Selección del sitio

El banco donde se pretende llevar a cabo el proyecto se seleccionó debido a la cercanía de la criba de la misma empresa, a la poca inversión económica e infraestructura; así como el beneficio de que existen las vías carreteras para transportar el material. Y al objetivo de parte de la CONAGUA de rectificar y ampliar el río Culiacán.

II.1.3. Ubicación física

El proyecto de extracción de materiales pétreos se ubica a 2,000 mts al norte del poblado de Aguaruto, Culiacán, Sinaloa, México.

Este banco delimita al Norte con proyecto de extracción La Esperanza, al Sur con terrenos agrícolas, al Este con cauce del río Culiacán y al Oeste con proyecto de extracción de materiales.

El proyecto no se ubica dentro ni cerca de alguna área protegida.

El centroide del proyecto se ubica en la siguiente coordenada:

COORDENADAS DE UBICACION DE PROYECTO

		LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
CENTROIDE	DEL	24°48'00.40"	107°30'43.46"
PROYECTO			

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

POLIGONO DE EXTRACCION GENERAL CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	246261.704	2745170.833
1	2	16.101	NW 82°10'55.12"	2	246245.753	2745173.023
2	3	357.216	NW 79°21'20.07"	3	245894.684	2745239.006
3	4	83.489	NW 82°24'35.11"	4	245811.926	2745250.034
4	5	115.953	SW 00°25'02.94"	5	245811.081	2745134.084
5	6	84.952	SE 80°27'46.66"	6	245894.860	2745120.009
6	7	303.131	SE 78°39'34.19"	7	246192.072	2745060.401
7	8	84.607	SE 80°40'45.85"	8	246275.562	2745046.698
8	1	124.906	NW 06°22'11.49"	1	246261.704	2745170.833
SUP = 55,048.67 M. ²						

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



Imagen 3. Ubicación de proyecto tomada de Google Earth.

II.1.4. Inversión requerida

La inversión requerida para la realización del proyecto es de aproximadamente \$951,682.00.00, 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
TRAMITES Y PERMISOS	\$51,682.00
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$900,000.00
TOTAL	\$951,682.00

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION \$216,300.00

CONCEPTO	IMPORTE
<i>Personal para recolección de basura, camión recolector de basura y elaboración de letreros de advertencia</i>	\$14,800.00
<i>Elaboración de charolas y lonas para cubrir material cargado</i>	\$2,500.00
<i>Renta de pipa de riego y moto conformadora para caminos</i>	\$69,000.00
<i>Elaboración y colocación de letrero con nombre de banco y autorizaciones</i>	\$2,000.00
<i>Renta de letrina</i>	\$90,000.00
TOTAL	\$216,300.00

II.1.5. Dimensiones del proyecto

La superficie total del banco de materiales es de 55,048.67 m². En el área hay presencia de vegetación dispersa.

Para el aprovechamiento del material pétreo se hará limpieza, ya que no existe cobertura vegetal como tal, solo ejemplares aislados como son álamos (*Populus dimorpha*), sauce (*Salix nigra*), Vinolo (*Acacia cochliacantha*), que han crecido debido a las pequeñas lagunas que se han formado en el banco de materiales.

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

➤ Uso de suelo

El polígono del proyecto y en sus colindancias tiene un uso de suelo agrícola, pecuario, cribas, vías de comunicación, como se puede observar en el siguiente mapa:



Imagen 4. Mapa donde se observa uso de suelo.

- **Uso de cuerpos de agua:** El agua del río Culiacán tiene uso ambiental, para los terrenos agrícolas presentes 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 tiene vías de acceso donde circularan los vehículos (maquinaria y camión de volteo) y la actividad de extracción de materiales se hará a cielo abierto. No requiere urbanización ni de ningún otro tipo de servicio.

El área del proyecto es zona rural tiene energía eléctrica solo en la criba de la misma empresa para el funcionamiento del mecanismo de esta y de la oficina. No presenta agua entubada ni potable. La población más cercana es Aguaruto localizado a 2000 mts al sur del proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en el reencauzamiento del río Culiacán, cerca del poblado de Aguaruto, Culiacán, Sinaloa, propuesta por la CONAGUA para el mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos del estado de Sinaloa.

Los objetivos principales es el llevar a la par el reencauzamiento del río y el aprovechamiento del material pétreo en greña.

La extracción del material en greña 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 7 metros.

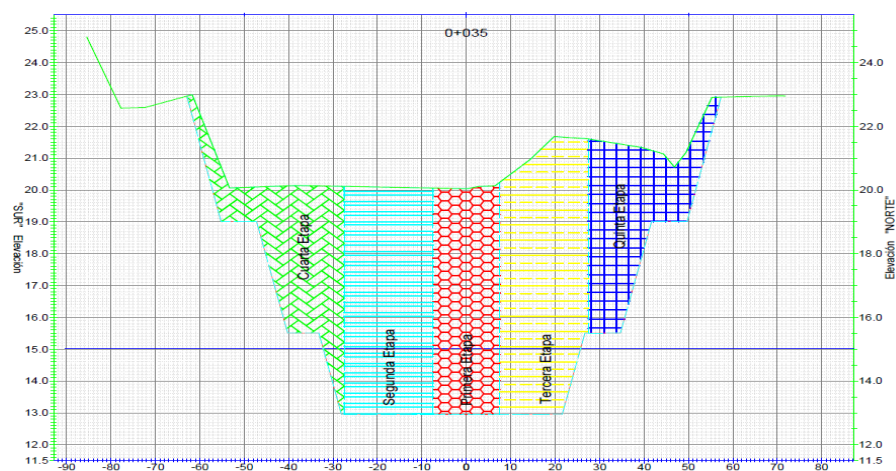
El proyecto tiene las siguientes características particulares:

Promoviente	Luis Alfonso Félix Orpinela
Área por explotar	55,048.67 m ²
Volumen total de material de corte	241,010.04 m ³
Longitud	492 metros

El polígono del proyecto tendrá una longitud de 492 metros con 26 secciones, la mayoría a cada 20 metros y unas más cortas.

La profundidad de la cubeta será de 7 metros del nivel del agua y 2 metros aguas abajo del río en época de estiaje, se tendrá una anchura aproximada de 115 metros, manteniendo el corte a una distancia promedio de 30 metros por cada lado.

La siguiente figura es una sección de extracción de cómo se estará trabajando, se observan las cinco 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.



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

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 encima del nivel del agua que presenta el canal del cauce.

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

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AÑO												
1	PREPARACION DEL SITIO				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
2												
3												
4												
5												
	ABANDONO DE INSTALACIONES											

En ese periodo de 5 años se aprovechará un área de 55,048.67 m² y un volumen aproximado de 241,010.04 m³.

TABLA GENERAL DE EXTRACCION			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+000	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+018	395.85 M. ²	3636.00 M. ³	3636.00 M. ³
0+035	608.24 M. ²	8457.99 M. ³	12093.99 M. ³
0+058	530.89 M. ²	12753.24 M. ³	24847.23 M. ³
0+080	638.66 M. ²	13093.88 M. ³	37941.11 M. ³
0+100	716.06 M. ²	13547.20 M. ³	51488.31 M. ³
0+120	654.24 M. ²	13702.99 M. ³	65191.30 M. ³
0+140	518.45 M. ²	11726.96 M. ³	76918.25 M. ³
0+160	507.52 M. ²	10259.69 M. ³	87177.94 M. ³
0+180	558.02 M. ²	10655.36 M. ³	97833.30 M. ³
0+200	547.14 M. ²	11051.60 M. ³	108884.90 M. ³
0+220	587.73 M. ²	11348.72 M. ³	120233.62 M. ³
0+240	610.51 M. ²	11982.40 M. ³	132216.02 M. ³
0+260	604.63 M. ²	12151.39 M. ³	144367.41 M. ³
0+280	511.36 M. ²	11159.89 M. ³	155527.30 M. ³
0+300	431.10 M. ²	9424.56 M. ³	164951.86 M. ³
0+320	340.36 M. ²	7714.62 M. ³	172666.48 M. ³
0+340	196.82 M. ²	5371.79 M. ³	178038.27 M. ³
0+360	175.66 M. ²	3724.72 M. ³	181762.99 M. ³
0+380	471.96 M. ²	6476.17 M. ³	188239.16 M. ³
0+400	666.28 M. ²	11382.37 M. ³	199621.53 M. ³
0+420	667.49 M. ²	13337.63 M. ³	212959.16 M. ³
0+440	773.21 M. ²	14406.95 M. ³	227366.11 M. ³
0+456	244.02 M. ²	8290.26 M. ³	235656.37 M. ³
0+473	188.96 M. ²	3528.71 M. ³	239185.07 M. ³
0+492	0.00 M. ²	1824.97 M. ³	241010.04 M.³

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:

Etapa I: Area a explotar, material de corte y relleno.	
Area a explotar:	6958.31 m ²
Volumen total de material de corte:	39258.67 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	977.81 m ³



Imagen 5. Ubicación de primera etapa en Google earth.

La primera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

CUADRO DE CONSTRUCCION SECCION II						
EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				14	245811.448	2745184.453
14	15	464.824	SE 79°59'35.08"	15	246269.201	2745103.682
15	16	15.634	NW 06°22'11.49"	16	246267.466	2745119.220
16	17	462.950	NW 79°59'35.08"	17	245811.559	2745199.665
17	14	15.213	SW 00°25'02.94"	14	245811.448	2745184.453
SUP= 6,958.31 M ²						

Tabla de volumen de material de corte: Primera etapa.

PRIMERA ETAPA			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área en sección	Volumen entre secciones	Volumen acumulado
0+000	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+018	73.32 M. ²	673.44 M. ³	673.44 M. ³
0+035	106.88 M. ²	1517.89 M. ³	2191.33 M. ³
0+058	107.08 M. ²	2395.44 M. ³	4586.76 M. ³
0+080	116.08 M. ²	2498.40 M. ³	7085.16 M. ³
0+100	97.05 M. ²	2131.29 M. ³	9216.45 M. ³
0+120	109.63 M. ²	2066.79 M. ³	11283.24 M. ³
0+140	89.45 M. ²	1990.73 M. ³	13273.97 M. ³

0+160	90.72 M. ²	1801.67 M. ³	15075.64 M. ³
0+180	91.07 M. ²	1817.93 M. ³	16893.58 M. ³
0+200	96.00 M. ²	1870.70 M. ³	18764.27 M. ³
0+220	98.58 M. ²	1945.78 M. ³	20710.05 M. ³
0+240	97.17 M. ²	1957.56 M. ³	22667.61 M. ³
0+260	93.98 M. ²	1911.58 M. ³	24579.19 M. ³
0+280	90.58 M. ²	1845.62 M. ³	26424.81 M. ³
0+300	90.70 M. ²	1812.78 M. ³	28237.58 M. ³
0+320	90.12 M. ²	1808.24 M. ³	30045.82 M. ³
0+340	0.00 M. ²	901.28 M. ³	30947.10 M. ³
0+360	0.00 M. ²	0.04 M. ³	30947.14 M. ³
0+380	49.60 M. ²	496.00 M. ³	31443.14 M. ³
0+400	112.86 M. ²	1624.62 M. ³	33067.76 M. ³
0+420	114.90 M. ²	2277.60 M. ³	35345.36 M. ³
0+440	143.14 M. ²	2580.43 M. ³	37925.79 M. ³
0+456	9.96 M. ²	1247.78 M. ³	39173.57 M. ³
0+473	0.22 M. ²	82.97 M. ³	39256.54 M. ³
0+492	0.00 M. ²	2.12 M. ³	39,258.67 M.³

2. Segunda etapa:

Etapa II: Area a explotar, material de corte y relleno.

Area a explotar:	9321.46 m ²
Volumen total de material de corte:	53402.03 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	1839.54 m ³



Imagen 6. Ubicación de segunda etapa en Google earth.

La segunda etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

CUADRO DE CONSTRUCCION SECCION II						
EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				12	246271.514	2745082.965
12	13	467.322	SE 79°59'35.08"	13	245811.301	2745164.170
13	14	20.283	NW 06°22'11.49"	14	245811.448	2745184.453
14	15	464.824	NW 79°59'35.08"	15	246269.201	2745103.682
15	12	20.846	SW 00°25'02.94"	12	246271.514	2745082.965
SUP= 9,321.46 M ²						

Tabla de volumen de material de corte: Segunda etapa.

SEGUNDA ETAPA			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área en sección	Volumen entre secciones	Volumen acumulado
0+000	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+018	170.24 M. ²	1563.67 M. ³	1563.67 M. ³
0+035	142.60 M. ²	2635.17 M. ³	4198.84 M. ³
0+058	129.21 M. ²	3043.04 M. ³	7241.88 M. ³
0+080	141.49 M. ²	3030.63 M. ³	10272.51 M. ³
0+100	141.07 M. ²	2825.58 M. ³	13098.08 M. ³
0+120	182.63 M. ²	3236.97 M. ³	16335.05 M. ³
0+140	127.53 M. ²	3101.61 M. ³	19436.66 M. ³
0+160	121.26 M. ²	2487.98 M. ³	21924.64 M. ³
0+180	118.57 M. ²	2398.29 M. ³	24322.93 M. ³
0+200	123.35 M. ²	2419.12 M. ³	26742.05 M. ³
0+220	126.55 M. ²	2498.97 M. ³	29241.03 M. ³
0+240	133.95 M. ²	2605.00 M. ³	31846.03 M. ³
0+260	141.04 M. ²	2749.85 M. ³	34595.87 M. ³
0+280	132.40 M. ²	2734.32 M. ³	37330.20 M. ³
0+300	114.05 M. ²	2464.44 M. ³	39794.64 M. ³
0+320	43.56 M. ²	1576.07 M. ³	41370.70 M. ³
0+340	0.00 M. ²	435.60 M. ³	41806.30 M. ³
0+360	0.00 M. ²	0.00 M. ³	41806.30 M. ³
0+380	112.24 M. ²	1122.41 M. ³	42928.72 M. ³
0+400	147.17 M. ²	2594.09 M. ³	45522.80 M. ³
0+420	146.42 M. ²	2935.91 M. ³	48458.72 M. ³
0+440	179.84 M. ²	3262.64 M. ³	51721.36 M. ³

0+456	13.19 M. ²	1573.17 M. ³	53294.53 M. ³
0+473	0.00 M. ²	107.50 M. ³	53402.03 M. ³
0+492	0.00 M. ²	0.00 M. ³	53,402.03 M.³

3. Tercera etapa:

Etapa III: Area a explotar, material de corte y relleno.

Area a explotar:	9234.01 m ²
Volumen total de material de corte:	58086.43 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	2.57 m ³



Imagen 7. Ubicación de tercera etapa en Google earth.

La tercera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

CUADRO DE CONSTRUCCION SECCION III

EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				12	246271.514	2745082.965
12	13	467.322	NW 79°59'35.08"	13	245811.301	2745164.170
13	14	20.283	NE 00°25'02.94"	14	245811.448	2745184.453
14	15	464.824	SE 79°59'35.08"	15	246269.201	2745103.682
15	12	20.846	SE 06°22'11.49"	12	246271.514	2745082.965
SUP= 9,321.46 M²						

Tabla de volumen de material de corte: Tercera etapa.

TERCERA ETAPA			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área en sección	Volumen entre secciones	Volumen acumulado
0+000	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+018	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+035	156.19 M. ²	1315.67 M. ³	1315.67 M. ³
0+058	138.84 M. ²	3303.05 M. ³	4618.72 M. ³
0+080	152.63 M. ²	3263.21 M. ³	7881.92 M. ³
0+100	155.97 M. ²	3086.02 M. ³	10967.95 M. ³
0+120	122.05 M. ²	2780.19 M. ³	13748.14 M. ³
0+140	115.43 M. ²	2374.81 M. ³	16122.95 M. ³
0+160	116.30 M. ²	2317.38 M. ³	18440.33 M. ³
0+180	121.28 M. ²	2375.82 M. ³	20816.16 M. ³
0+200	135.21 M. ²	2564.93 M. ³	23381.09 M. ³
0+220	148.69 M. ²	2839.06 M. ³	26220.15 M. ³
0+240	150.01 M. ²	2986.99 M. ³	29207.14 M. ³
0+260	148.50 M. ²	2985.09 M. ³	32192.23 M. ³
0+280	131.95 M. ²	2804.53 M. ³	34996.76 M. ³
0+300	120.51 M. ²	2524.58 M. ³	37521.35 M. ³
0+320	117.64 M. ²	2381.44 M. ³	39902.79 M. ³
0+340	55.19 M. ²	1728.27 M. ³	41631.06 M. ³
0+360	57.13 M. ²	1123.18 M. ³	42754.24 M. ³
0+380	97.19 M. ²	1543.22 M. ³	44297.46 M. ³
0+400	149.04 M. ²	2462.34 M. ³	46759.80 M. ³
0+420	172.16 M. ²	3212.02 M. ³	49971.82 M. ³
0+440	194.32 M. ²	3664.79 M. ³	53636.61 M. ³
0+456	93.24 M. ²	2343.52 M. ³	55980.13 M. ³
0+473	75.61 M. ²	1376.07 M. ³	57356.20 M. ³
0+492	0.00 M. ²	730.23 M. ³	58,086.43 M.³

4. Cuarta etapa:

Etapa IV: Area a explotar, material de corte y relleno.	
Area a explotar:	9234.01 m ²
Volumen total de material de corte:	58086.43 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	2.57 m ³



Imagen 8. Ubicación de cuarta etapa en Google earth.

La cuarta etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

CUADRO DE CONSTRUCCION SECCION IV						
EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				5	245811.081	2745134.084
5	6	84.952	SE 80°27'46.66"	6	245894.860	2745120.009
6	7	303.131	SE 78°39'34.19"	7	246192.072	2745060.401
7	8	84.607	SE 80°40'45.85"	8	246275.562	2745046.698
8	12	36.492	NW 06°22'11.49"	12	246271.514	2745082.965
12	13	467.322	NW 79°59'35.08"	13	245811.301	2745164.170
13	5	30.087	SW 00°25'02.94"	5	245811.081	2745134.084
SUP= 15,237.83 M ²						

Tabla de volumen de material de corte: Cuarta etapa.

CUARTA ETAPA			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área en sección	Volumen entre secciones	Volumen acumulado
0+000	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+018	152.30 M. ²	1398.89 M. ³	1398.89 M. ³
0+035	104.24 M. ²	2160.97 M. ³	3559.87 M. ³
0+058	72.28 M. ²	1976.24 M. ³	5536.11 M. ³

0+080	128.82 M. ²	2251.37 M. ³	7787.48 M. ³
0+100	139.11 M. ²	2679.30 M. ³	10466.78 M. ³
0+120	163.98 M. ²	3030.99 M. ³	13497.78 M. ³
0+140	128.41 M. ²	2923.93 M. ³	16421.71 M. ³
0+160	119.72 M. ²	2481.31 M. ³	18903.02 M. ³
0+180	103.51 M. ²	2232.34 M. ³	21135.36 M. ³
0+200	106.17 M. ²	2096.80 M. ³	23232.15 M. ³
0+220	110.01 M. ²	2161.78 M. ³	25393.93 M. ³
0+240	126.52 M. ²	2365.30 M. ³	27759.23 M. ³
0+260	121.48 M. ²	2480.03 M. ³	30239.27 M. ³
0+280	55.57 M. ²	1770.48 M. ³	32009.75 M. ³
0+300	8.57 M. ²	641.37 M. ³	32651.12 M. ³
0+320	0.00 M. ²	85.74 M. ³	32736.86 M. ³
0+340	0.00 M. ²	0.02 M. ³	32736.89 M. ³
0+360	2.50 M. ²	24.95 M. ³	32761.84 M. ³
0+380	84.58 M. ²	870.72 M. ³	33632.56 M. ³
0+400	85.73 M. ²	1703.07 M. ³	35335.63 M. ³
0+420	85.86 M. ²	1715.88 M. ³	37051.51 M. ³
0+440	108.19 M. ²	1940.49 M. ³	38992.00 M. ³
0+456	4.36 M. ²	917.25 M. ³	39909.26 M. ³
0+473	6.71 M. ²	90.22 M. ³	39999.48 M. ³
0+492	0.00 M. ²	64.38 M. ³	40,063.86 M.³

5. Quinta etapa:

Etapla V: Area a explotar, material de corte y relleno.

Area a explotar:	9234.01 m ²
Volumen total de material de corte:	58086.43 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	2.57 m ³



Imagen 9. Ubicación de quinta etapa en Google earth.

La quinta etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

CUADRO DE CONSTRUCCION SECCION V						
EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	246261.704	2745170.833
1	2	16.101	NW 82°10'55.12"	2	246245.753	2745173.023
2	3	357.216	NW 79°21'20.07"	3	245894.684	2745239.006
3	4	83.489	NW 82°24'35.11"	4	245811.926	2745250.034
4	18	30.087	SW 00°25'02.94"	18	245811.707	2745219.948
18	19	460.451	SE 79°59'35.08"	19	246265.154	2745139.937
19	1	31.089	NW 06°22'11.49"	1	246261.704	2745170.833
SUP= 14,297.06 M ²						

Tabla de volumen de material de corte: Quinta etapa.

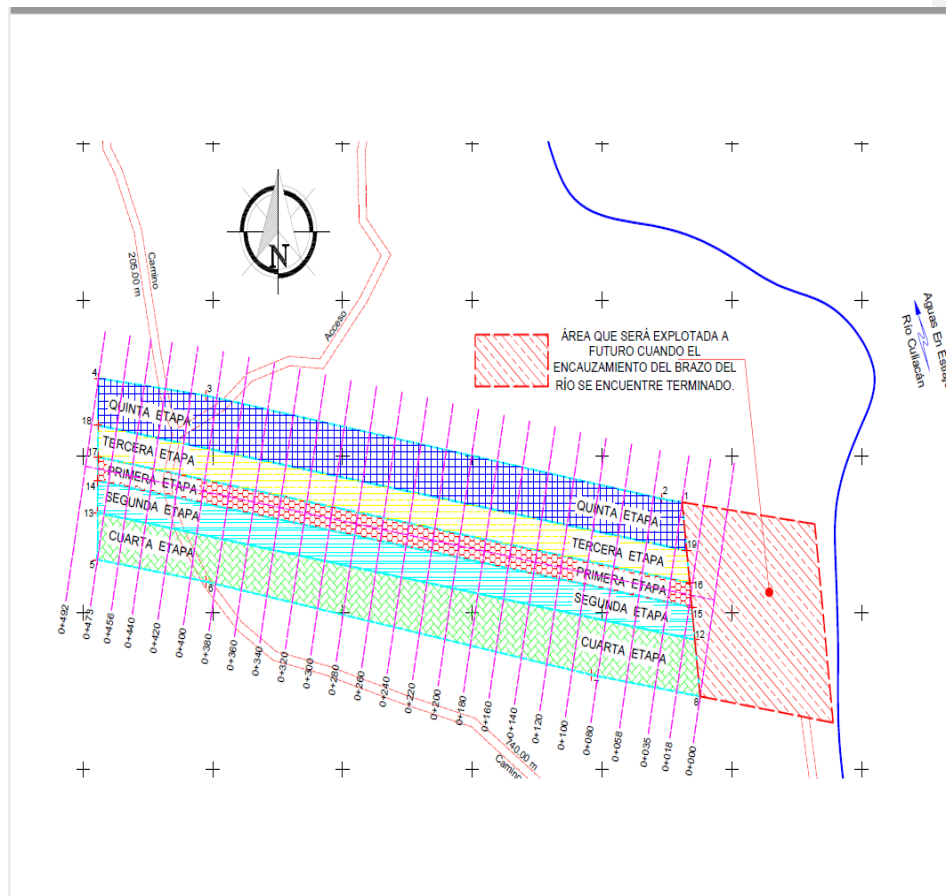
QUINTA ETAPA			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área en sección	Volumen entre secciones	Volumen acumulado
0+000	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+018	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+035	98.33 M. ²	828.31 M. ³	828.31 M. ³
0+058	83.48 M. ²	2035.52 M. ³	2863.83 M. ³

0+080	99.66 M. ²	2050.33 M. ³	4914.16 M. ³
0+100	182.85 M. ²	2825.02 M. ³	7739.19 M. ³
0+120	75.96 M. ²	2588.05 M. ³	10327.24 M. ³
0+140	57.63 M. ²	1335.88 M. ³	11663.12 M. ³
0+160	59.51 M. ²	1171.37 M. ³	12834.49 M. ³
0+180	123.59 M. ²	1830.99 M. ³	14665.48 M. ³
0+200	86.41 M. ²	2100.07 M. ³	16765.55 M. ³
0+220	103.90 M. ²	1903.14 M. ³	18668.69 M. ³
0+240	102.86 M. ²	2067.56 M. ³	20736.25 M. ³
0+260	99.63 M. ²	2024.84 M. ³	22761.09 M. ³
0+280	100.87 M. ²	2004.94 M. ³	24766.03 M. ³
0+300	97.27 M. ²	1981.39 M. ³	26747.42 M. ³
0+320	89.04 M. ²	1863.13 M. ³	28610.55 M. ³
0+340	141.62 M. ²	2306.62 M. ³	30917.17 M. ³
0+360	116.03 M. ²	2576.56 M. ³	33493.73 M. ³
0+380	128.35 M. ²	2443.83 M. ³	35937.55 M. ³
0+400	171.48 M. ²	2998.27 M. ³	38935.82 M. ³
0+420	148.15 M. ²	3196.25 M. ³	42132.07 M. ³
0+440	147.72 M. ²	2958.63 M. ³	45090.71 M. ³
0+456	123.28 M. ²	2208.56 M. ³	47299.26 M. ³
0+473	106.42 M. ²	1871.98 M. ³	49171.25 M. ³
0+492	0.00 M. ²	1027.81 M. ³	50,199.05 M.³

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

MES	AÑO/ETAPA				
	1	2	3	4	5
ENERO	3272	4452	4841	3339	4183
FEBRERO	3272	4450	4841	3339	4183
MARZO	3272	4450	4841	3339	4183
ABRIL	3272	4450	4841	3339	4183
MAYO	3272	4450	4841	3339	4183
JUNIO	3272	4450	4841	3339	4183
AGOSTO	3272	4450	4841	3339	4183
SEPTIEMBRE	3272	4450	4841	3339	4183
OCTUBRE	3272	4450	4841	3339	4183
NOVIEMBRE	3272	4450	4841	3339	4183
DICIEMBRE	3267	4450	4841	3335	4186
VOLUMEN TOTAL M ³	39258.67	53402.03	58086.43	40063.86	50199.05
TOTAL, MATERIAL CORTE	DE DE	241,010.00 M ³			

Tabla 1. Calendario de extracción.



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

Se anexan planos generales del proyecto reencauzamiento del río Culiacán, extracción y aprovechamiento de material pétreo, Banco Aguaruto, sellados y autorizados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

NOTA: El área marcada en color rojo será explotada a futuro cuando el reencauzamiento del brazo se encuentre terminado se solicitará a esta dependencia.

II.2.2. Etapa de preparación del sitio

En la preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades:

➤ Limpieza del sitio

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

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



Imagen 10. Basura en el área del proyecto.

➤ Retiro de vegetación

Consiste en el retiro general de toda la vegetación que exista en el polígono del proyecto.

En el recorrido realizado al terreno (superficie de 55,048.67 m²) donde se ubica el proyecto, se observa vegetación herbácea, arbustiva y árboles, que se encuentran dispersas en el terreno.



Imagen 11. Vegetación presente en el banco de materiales.

En la imagen se observa pequeñas lagunas con agua, agua que se reutiliza para el lavado del material pétreo, condición que favorece al crecimiento de vegetación riparia propia del área.



Imagen 12. Vegetación riparia.

➤ **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 13. Vista de camino de terracería.

II.2.3 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 (Hr)	Consumo de combustible (Its)	Aceite (Its/mes)	Grasa (kg/mes)
Excavadora CAT 336D, capacidad 1.0 m ³ , mod. 2001	1	250		30	3
Cargador frontal marca Caterpillar, mod. 928G, capacidad 2 m ³	1	250		30	3
Camión de volteo International de 14 m ³ de capacidad, mod 2016	2	250		30	2
TOTAL	4	600		90	8

Maquinaria para utilizar en el proyecto.

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.

II.2.4 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.

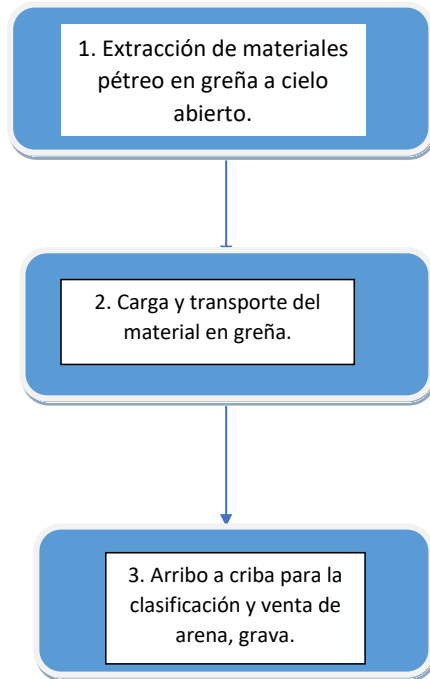
En el caso de caminos y vialidades se utilizarán los ya existentes y se rentará el servicio de letrinas sanitarias a una empresa local de Culiacán, que se colocará en el banco de materiales y será la misma empresa quien dará mantenimiento continuo.

II.2.5 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 325) a cielo abierto, la primera etapa se iniciará en el centro del banco de materiales, las siguientes etapas serán continuas a la primera obteniendo al final del proyecto un ancho de 100 metros aproximadamente.
2. **Carga y transporte de material en greña:** El material en greña será cargado por un cargador frontal de capacidad de 2 m³ en camiones de volteo con capacidad de 14 m³, posteriormente transportaran el material en greña a una criba aledaña al proyecto para la producción de los diferentes materiales pétreos (arena, grava).
3. **Arribo a criba para la producción de arena, grava:** En la criba de la empresa se realizará la clasificación del material pétreo, este será utilizado por la empresa.

- **Mantenimiento**

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

- a) Mantenimiento preventivo: consiste en la revisión de la maquinaria y camiones de volteo antes del inicio de las actividades. Se le realizara 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 colocándolas debajo de la maquinaria para evitar derrames de aceite y grasas al suelo.



Imagen 14. Charola metálica para evitar derrames.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

Al término de la vida útil del proyecto, se procederá al abandono del lugar, el cual consiste:

- En el retiro de la maquinaria y camiones de volteo, así como las letrinas sanitarias y limpieza de terreno de residuos sólidos.
- Se elaborará informe de cierre de actividades que se entregará a la CONAGUA, así como, el informe de cumplimiento de los términos y condicionantes del resolutivo 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.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

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

Etapas 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 colocara en tambos de 200 litros y se recolectara con el camión de la basura del H. Ayuntamiento de Culiacán cuyo destino final es el relleno sanitario.
- **Remoción de vegetación:** En esta actividad se generarán troncos de palos producto del retiro de la vegetación, que se utilizara 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.

Etapas 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 charola para captar el residuo.

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

- **Aguas residuales:** Estas se generarán por la letrina móvil que se instalara cerca del banco de materiales.

La disposición de este residuo se hará cuando la empresa contratista le realice el mantenimiento.

- **Emisiones a la atmosfera:** Durante esta etapa, se generarán emisiones a la atmosfera, polvos y partículas, motivo de las actividades que estará realizando la maquinaria y vehículos que transitaran 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 polvos y partículas, se regarán periódicamente los caminos 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 (CO₂). 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
Aceite usado	0.36 t	Toxico, Inflamable	Ecosol, SA de CV	Centro de acopio
Filtro de aceite	0.10 t	Toxico, inflamable	Ecosol, SA de CV	Centro de acopio
TOTAL	0.46 t			

Etapa III. Abandono del sitio:

En esta etapa no habrá basura tirada ya que se realizará campaña para la conservación del río Culiacán. La letrina móvil se retirará.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

- **Residuos solidos**

Se colocará contenedor para la basura domestica 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 Culiacán.

Como se mencionó anteriormente solo en caso de emergencia se realizará la reparación en el sitio y los residuos generados se depositarán en tambos 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 15. 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 16. Vista de almacén temporal de residuos peligrosos.

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

1. Empresa transportista: Transportes Ecológicos Nacionales, S.A. de C.V.
No. de autorización Semarnat: 25-6B-PS-I-02-10.
2. Destinatario: Ecosol, S.A. de C.V. (centro de acopio) No. de autorización Semarnat: 25-6B-PS-II-01-09.

➤ **Aguas residuales**

Se tendrá una letrina móvil para los trabajadores que estarán laborando en el proyecto, la empresa contratista será la encargada de descargar en un colector de la red municipal de alcantarillado sanitario.



II.2.10 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. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS 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, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.*

- ✓ El proyecto de extracción de materiales pétreos es una obra hidráulica que se realizara con las especificaciones técnicas señaladas por la CONAGUA para el desazolve y rectificación del Rio Culiacán.
- ✓ Esta Manifestación de Impacto Ambiental se elabora para obtener la autorización ambiental para la obra hidráulica que se llevara a cabo en el Rio Culiacán.

Fracción VII.- *Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.*

- ✓ El área del proyecto hay presencia de vegetación dispersa.
- ✓ El polígono del proyecto, de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua, es considerado cauce natural del Rio. Por este motivo, no se considera suelo forestal, por lo tanto, no se requiere cambio de uso de suelo.

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

- ✓ La obras y actividades de extracción de materiales se realizarán en el Rio Culiacán.
- ✓ La presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental da cumplimiento a esta fracción.

Artículo 30.- *para obtener la autorización a que se refiere el artículo 2 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 mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

- ✓ El proyecto en estudio se realizará en un banco de materiales ubicado en el Río Culiacán.
- ✓ 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.*

A) HIDRAULICAS

Fracción X.- *Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.*

- ✓ El proyecto consiste en la extracción de 241,010.04 m³ de material pétreo en una superficie de 55,048.67 m² del cauce del Río Culiacán.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RIOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASI COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.

Fracción II.- *Cualquier actividad tenga afines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que o se encuentren previstas en la fracción XII 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 material pétreo que se extraerá será para uso exclusivo del promovente, ya que el giro es la industria de obra civil y carreteras.
- ✓ Con la presentación de la MIA-P se da cumplimiento a estos apartados.

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE AREAS FORESTALES, ASI COMO EN SELVAS Y ZONAS ARIDAS

Fracción II. *Cambio de uso de suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción a las actividades agropecuarias de auto consumo familiar, que se realicen con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y esta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas.*

- ✓ Durante la visita de campo se encontraron de manera dispersa 35 árboles, así como vegetación arbustiva y herbácea, los cuales están ubicados en una canaleta que se formó por la actividad del hombre
 - ✓ La Comisión Nacional del Agua considera el polígono del proyecto como cauce natural del Río por tal motivo no habrá cambio de uso de suelo.
 - ✓ La vegetación observada no abarca las 5 hectáreas señaladas en la fracción anterior.
- **Ley general de vida 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 participar 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 a extracción de materiales pétreo, no como aprovechamiento de la vida silvestre.
- ✓ La fauna silvestre de difícil movimiento será rescatada y se trasladará a un lugar seguro, en caso de encontrarse alguno.

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 polígono 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 realizaran en el proyecto.
- ✓ Se le da cumplimiento a este apartado mediante la formación de terrazas que se reforestaran para formar la ribera del río Culiacán.

➤ **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 Área de importancia para la Conservación de las Aves.

El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre mediante la formación de terrazas que serán reforestadas para formación de las riberas, siendo esta uno de los principales ecosistemas ya que alberga gran variedad de especies.

➤ **Ley de aguas nacionales:**

Art. 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de “la Comisión”.

III.2 Normas Oficiales Mexicanas

Las normas oficiales mexicanas aplicables en el proyecto son:

AIRE:

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 tractocamiones 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 inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN).

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

RESIDUOS PELIGROSOS:

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 requerir reparación en el lugar del proyecto, se les colocara charolas metálicas bajo la maquinaria.

III.3 Regiones prioritarias

➤ Sitios RAMSAR

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, mejor conocido como Convenio 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 Culiacán y Navolato de nombre Ensenada de Pabellones, dicho humedal se encuentra a una distancia de 30.61 km. del proyecto.

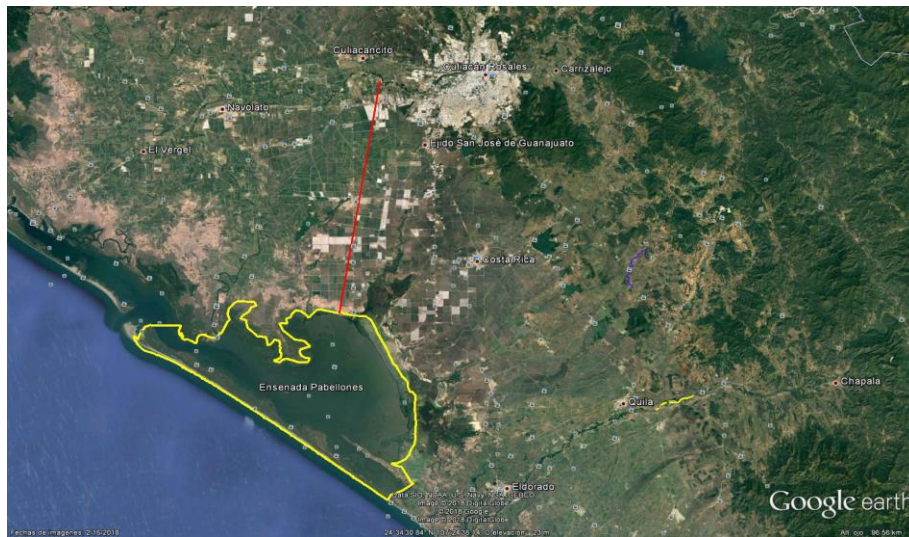
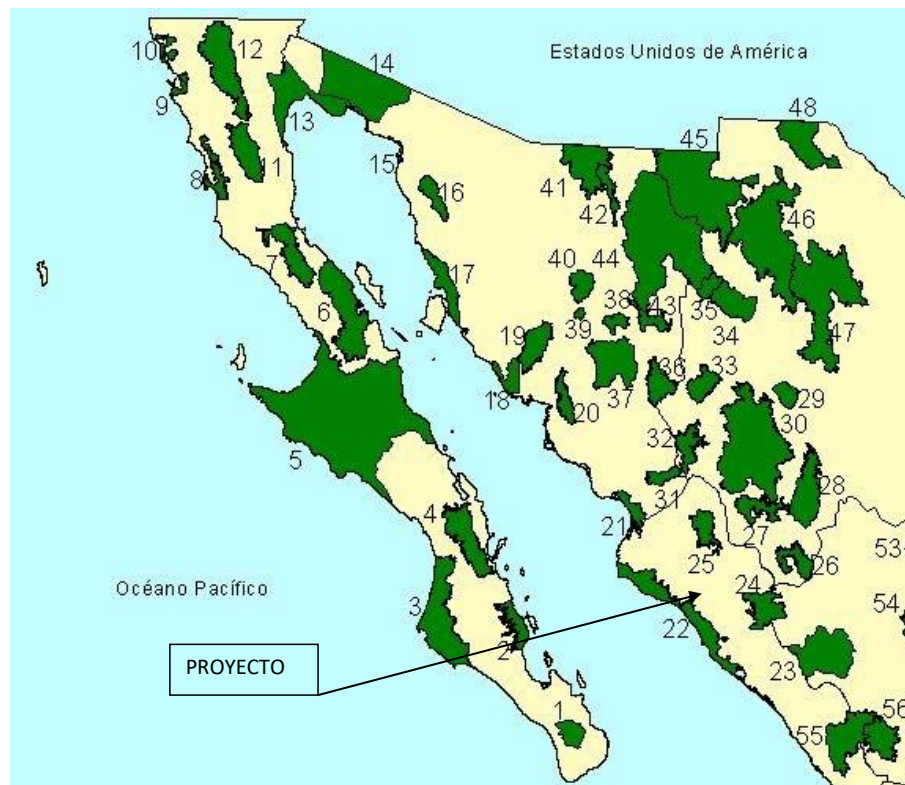


Imagen 17. Ensenada de pabellones.

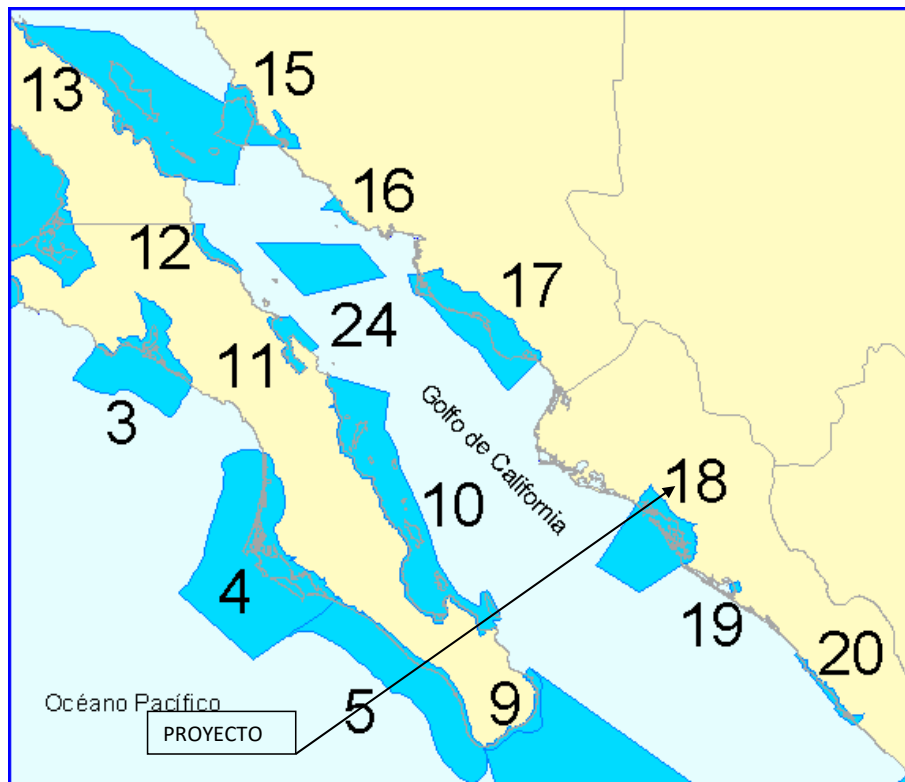
El proyecto se ubica en el río Culiacán, poblado de Aguaruto, Culiacán, Sinaloa, México; tomando como referencia esta ubicación se hizo revisión en la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el cual nos indica que el proyecto no se ubica en regiones prioritarias,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

➤ **Regiones prioritarias (CONABIO)**

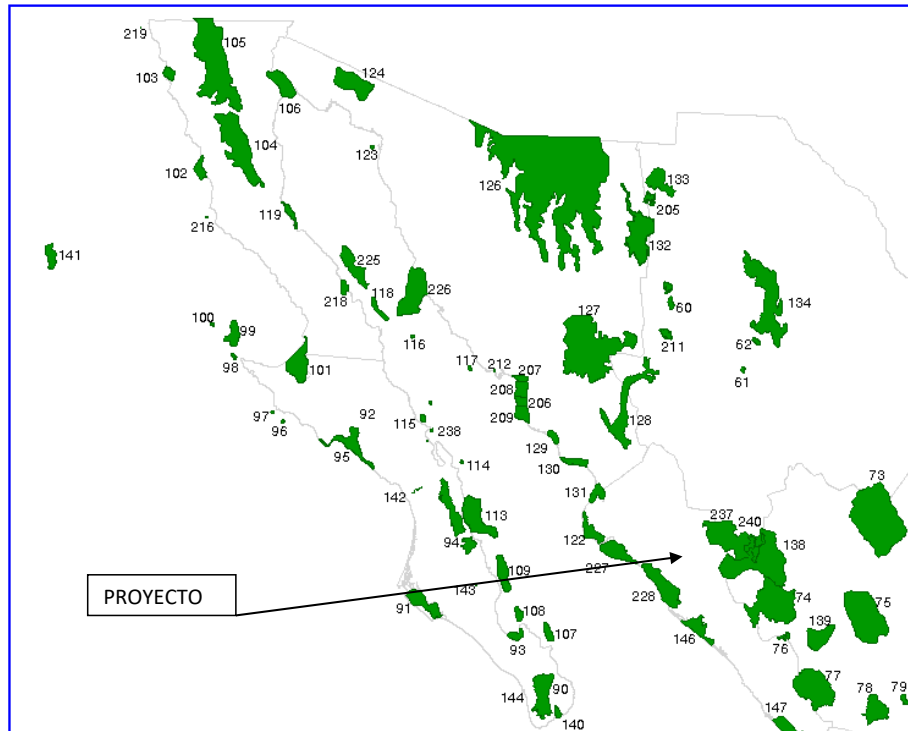
**REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MEXICO
REGION NOROESTE**



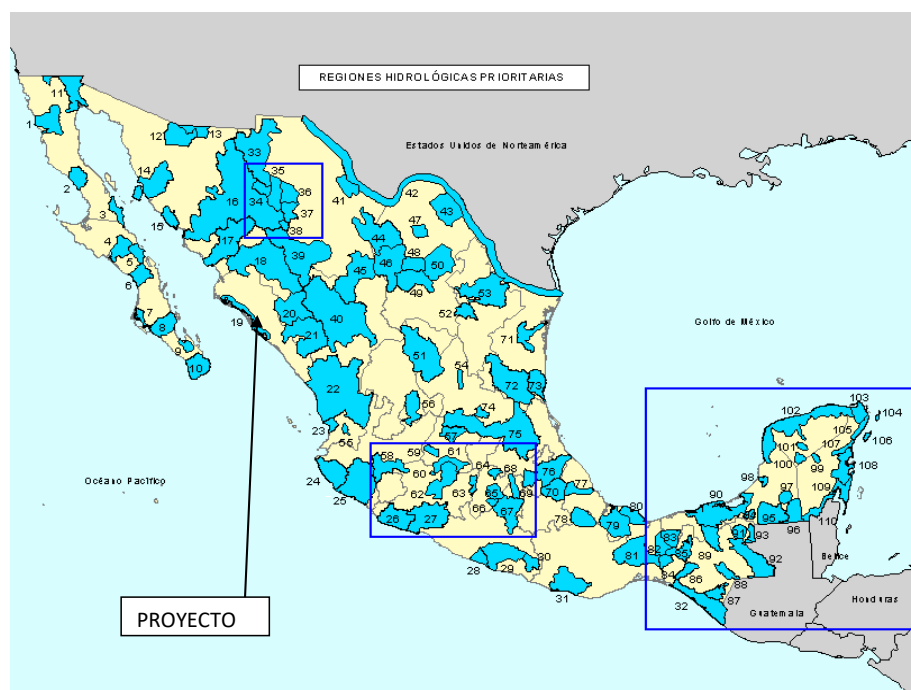
REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MEXICO
REGION NOROESTE



ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)



REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS DE MEXICO



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 Biofísica (UAB) No.32 "Llanuras costeras y deltas de Sinaloa, su localización es en la costa norte de Sinaloa, tiene una superficie de 17,424.36 km², 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 media a alta. Longitud de carreteras (km): Alta. Porcentaje de zonas urbanas: Media. Porcentaje de cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): media. El 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 municipios. 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 inestable, con una prioridad de atención media.

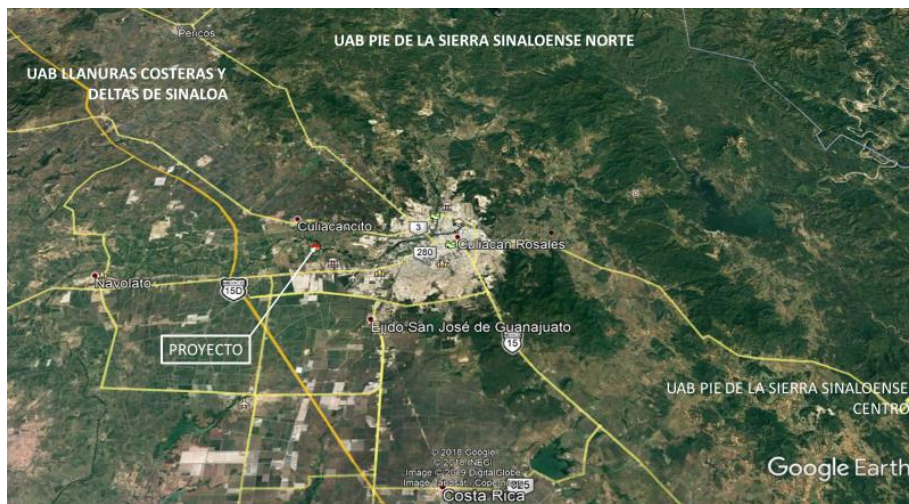


Imagen 18. Unidad Ambiental Biofísica.

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 colinda con el proyecto.
- **Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:**

- a) Zona de riego 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) Desarrollo social. - Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. Se realizarán acciones limpieza en el área, así como el uso de letreros preventivos.

CAPITULO IV

DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV. DESCRIPCION 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 2,000 mts al norte del poblado de Aguaruto, Culiacán, Sinaloa, México.

La zona donde se ubica el proyecto de extracción se caracteriza por ser agrícola especialmente de riego, cuyo tipo de cultivo es anual, incide con huertas de árboles frutales, granja porcina y dos proyectos de extracción de materiales pétreos.

El predio es zona federal cuya competencia es de la Comisión Nacional del Agua, ubicándose en las siguientes coordenadas:

COORDENADAS DE UBICACION DE PROYECTO

	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
INICIO DE PROYECTO	24°47'59.25"	107°30'35.52"
FIN DE PROYECTO	24°48'01.60"	107°30'51.83"

a) Dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica en la región ecológica 18.6, Unidad Ambiental Biofísica 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).



El proyecto cuenta con una superficie de 55,048.67 m², ubicado a 2,000 metros al norte del poblado Aguaruto, municipio de Culiacán, Sinaloa. El área del proyecto se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas: 24°47'59.25" latitud Norte y 107°30'35.52" longitud Oeste.

El proyecto consiste en el reencauzamiento del cauce del río Culiacán y aprovechamiento de los materiales pétreos sobre el río Culiacán, ubicado en el municipio de Culiacán, Sinaloa.



Imagen 19. Dimension del proyecto.

b) Factores sociales (poblados cercanos)

Al Sur del proyecto se localiza el poblado de Aguaruto, ubicado a 2,000 con una población estimada de 25,000 habitantes, al Noroeste se encuentra la sindicatura de Culiacancito y al Este, la ciudad de Culiacán, la cual tiene una población de 905,265 habitantes según INEGI.

El poblado de Aguaruto tiene 3 comisarías y se ubica a 11 kilómetros al poniente de Culiacán, Sinaloa, tiene una extensión de 40 kilómetros cuadrados, colinda al norte, con Culiacancito, al sur con Costa Rica; al oriente con Alcaldía central y al poniente con municipio de Navolato.

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

Su cabecera municipal tiene una altura media de 53 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el municipio de Badiraguato, al sur con el golfo de California, al este con el municipio de Cosalá y el estado de Durango; al oeste con el municipio de Navolato; al noroeste con el estado de Durango; al noroeste con Navolato y Mocorito; al suroeste con Elota y Cosalá, y al suroeste con Navolato y el Golfo 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: Aguaruto, Emiliano Zapata, El Dorado, Costa Rica, Culiacancito, Higueras de Abuya, Imala, Jesús María, Quilá, El Salado, Sanalona, San Lorenzo, Las Tapias, Tepuche, Tacuichamona y Baila.

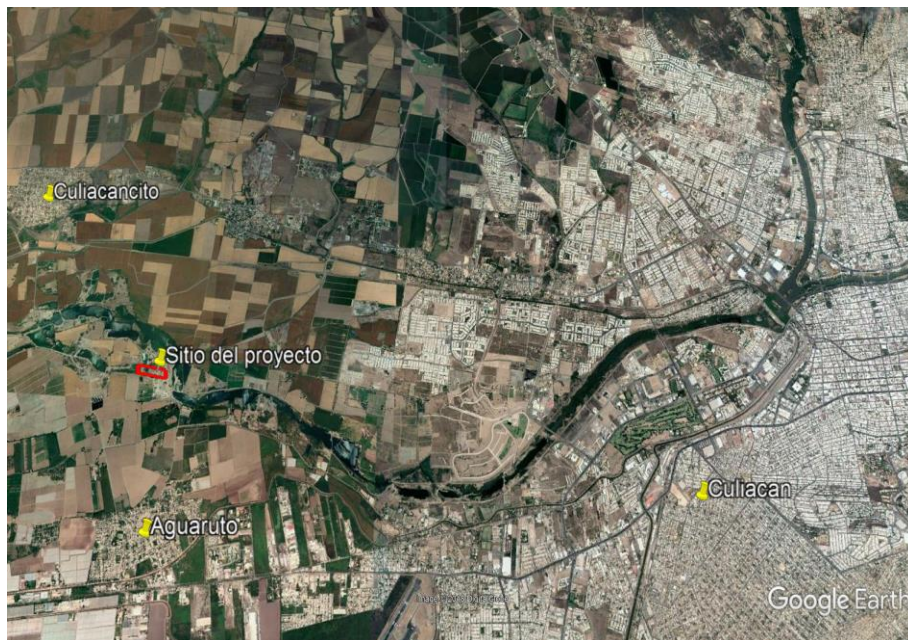


Imagen 20. Poblados cercanos al proyecto.

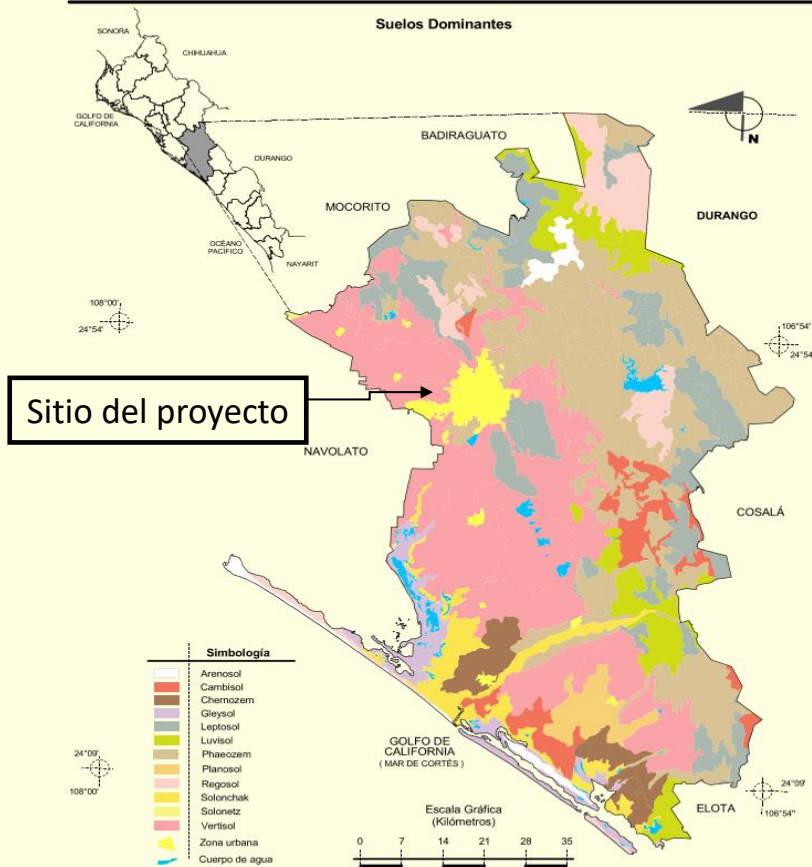
c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

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.

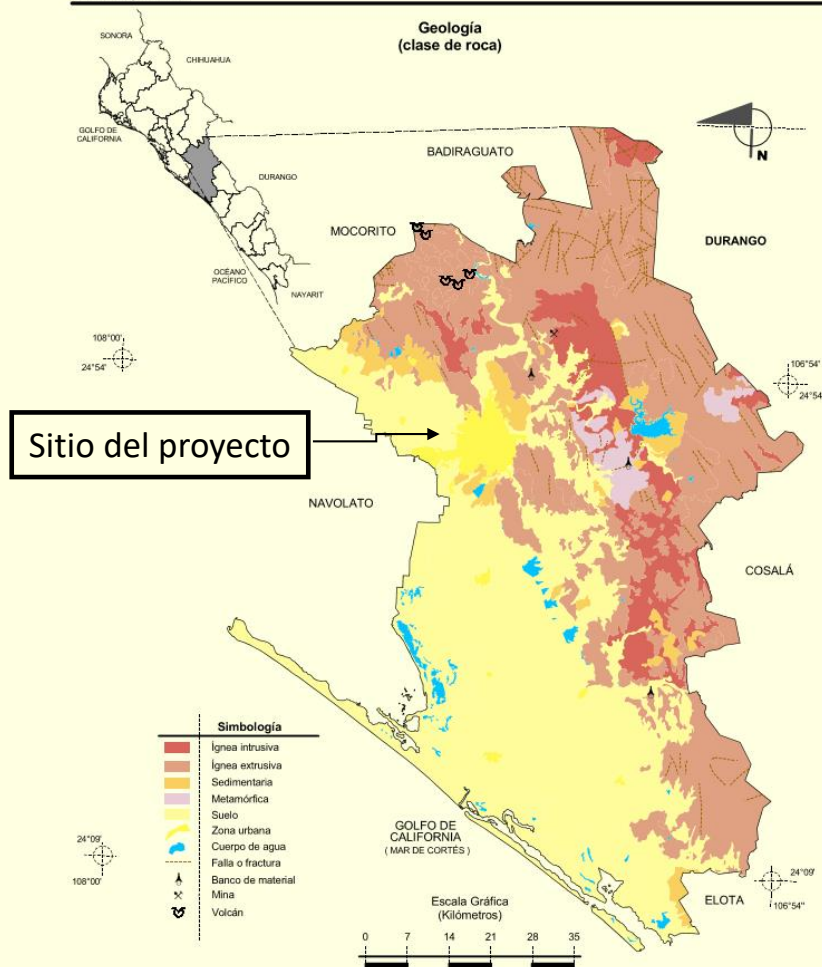
La mayor parte del suelo es de uso agrícola-pecuaria-forestal, en el área del proyecto el tipo de agricultura es de riego.

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



Fuente: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.
INEGI, Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional).
INEGI, Información Topográfica Digital Escala 1:250 000, serie II.

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



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica 1:250 000, serie I.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

➤ **Rasgos hidrográficos**

El municipio de Culiacán es atravesado por cuatro corrientes hidrológicas: 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 Badiraguato, sus aguas son controladas por la presa Licenciado Adolfo López Mateos.

El río Tamazula nace en la Sierra Madre Occidental en las cercanías del valle de Topia, su corriente es controlada por la presa Sanalona.

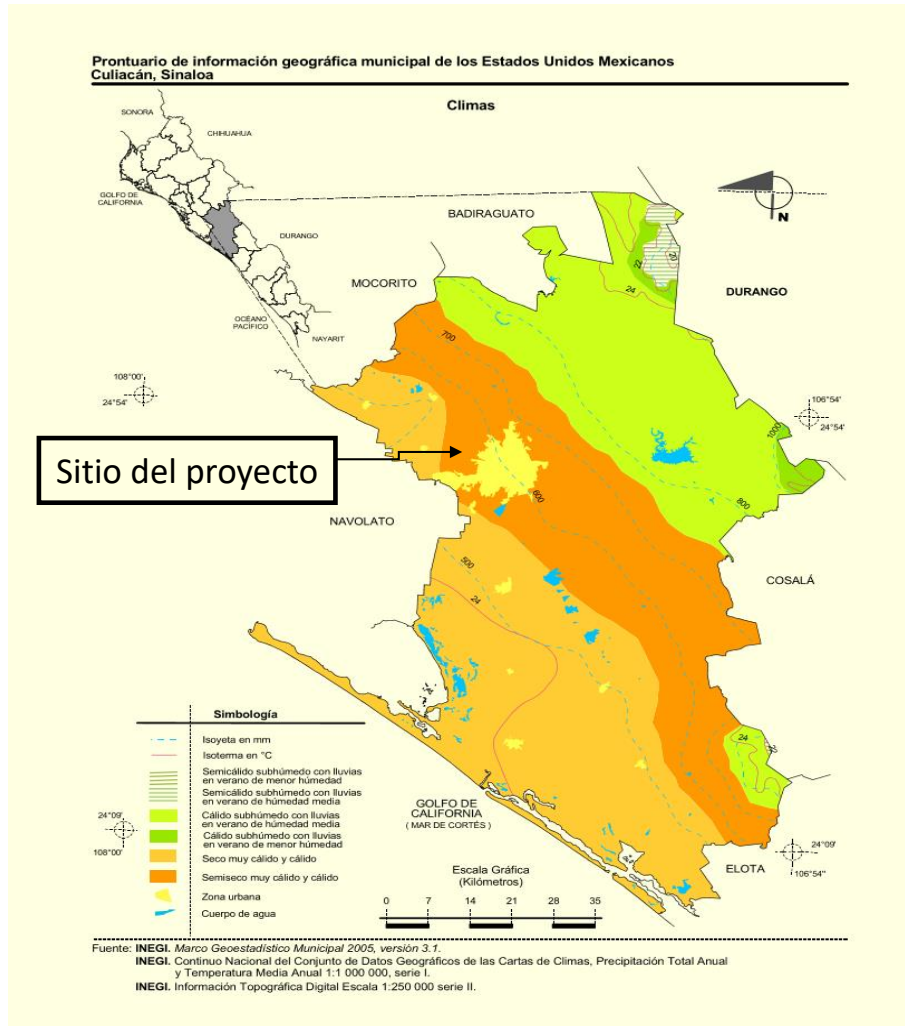
Los ríos Humaya y Tamazula se unen frente a la ciudad de Culiacán para formar el río Culiacán, que finalmente desemboca en el Golfo de California.

De acuerdo con el análisis del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el lugar donde se sitúa el proyecto pertenece a la Cuenca del Río Culiacán, la cual pertenece a la Región Hidrológica 10, Subcuenca Bajo Fuerte-Culiacán-Elota 6.



➤ 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.

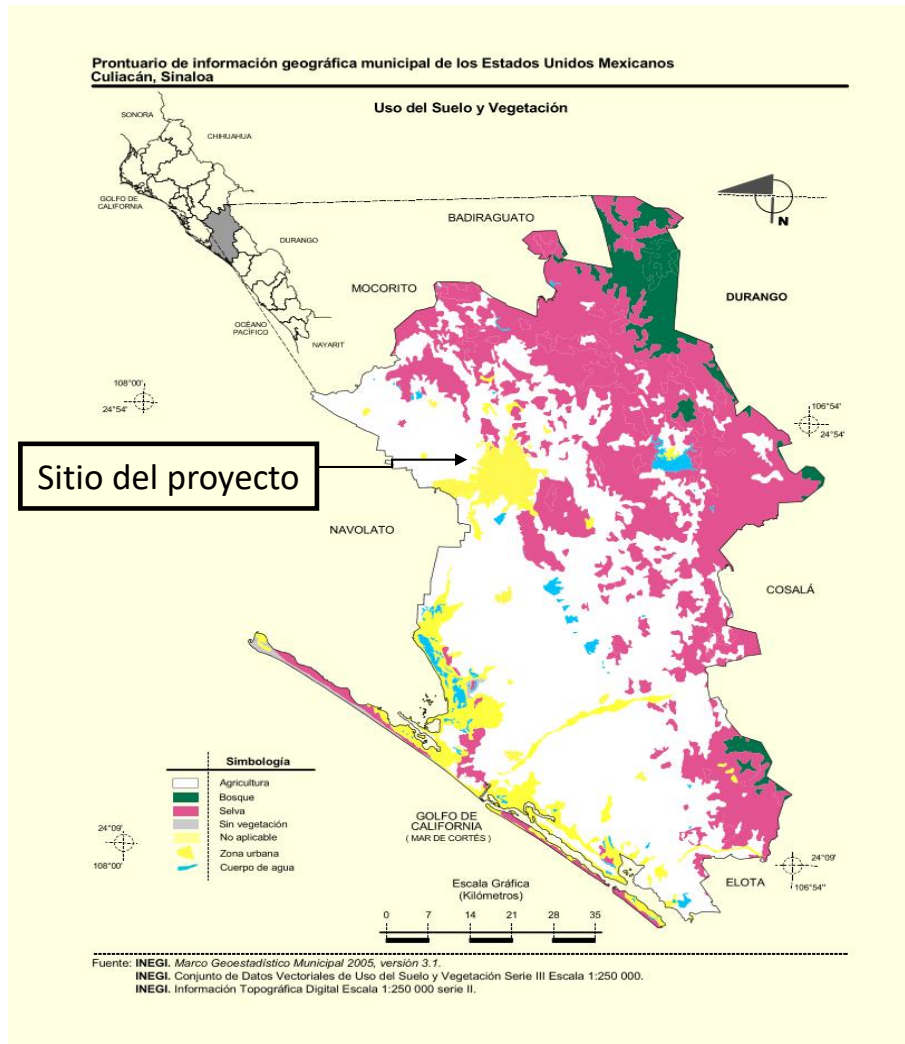


➤ Tipos de vegetación

En el municipio es abundante la selva baja caducifolia, existiendo también bosque de encino y de pino-encino. En el área costera se encuentra vegetación halófila y manglar.

En el área del proyecto se encuentra vegetación riparia compuesta de álamos, sauces y vinolos.

El área donde se ubica el proyecto presenta un uso de suelo agrícola.



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

El proyecto, de acuerdo a SIGEIA, se ubica en la Región ecológica 18.6, la cual está compuesta por la unidad ambiental biofísica 32: Llanuras costeras y deltas de

sinaloa, localizada en la costa norte de Sinaloa abarcando una superficie en Km² de 17,424.36 y presenta una poblacion total de 1,966,343 habitantes.



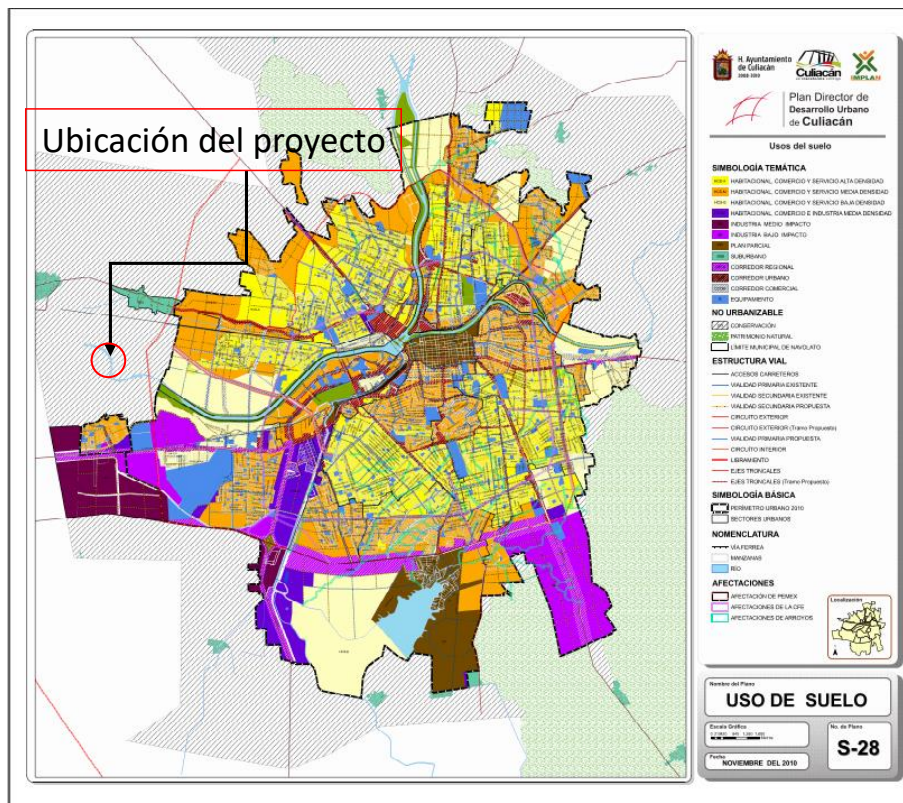
Estado actual del medio ambiente 2008: Inestable. Conflicto sectorial bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradacion de los sueños. Muy alta degradacion de la vegetacion. Baja degradacion por desertificacion. La modificacion antropogenica es de media a alta. El uso de suelo es agricola, con disponibilidad

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 Culiacán, 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 Delimitación y descripción del sistema ambiental y área de influencia

SISTEMA AMBIENTAL

Para la delimitación y descripción del sistema ambiental se tomo como base la microcuenca Culiacán-Rosales de la región hidrológica Sinaloa, cuenca Culiacán, subcuenca Bajo fuerte- Culiacán- Elota 6. La superficie de la microcuenca es de 17,808-69-92.44 has.

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

El predio es zona federal cuya competencia es de la comisión nacional del agua, otorgar permisos de extracción de materiales pétreos.

El área del proyecto incide con las siguientes localidades indígenas:

- a) Huerta Cervantes ubicado a 913 metros.
- b) Huerta Doctor Galindo que se ubica a 478 metros.
- c) Porcina Chuyin, empresa dedicada a la cría y engorda de cerdos que se ubica a 611 metros.
- d) Rancho de Luis Cazarez, es la que se encuentra más cercana al área del proyecto a 381 metros.

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

AREA DE INFLUENCIA

Se delimito considerando las zonas de inundación por las aguas del rio Culiacán desde 1000 metros aguas arriba hasta los 10,000.00 metros aguas abajo del polígono del proyecto.

El área del proyecto se ubica en una zona de inundación que presenta una superficie de 461.793 has, cuya superficie de incidencia con el polígono del proyecto es de 52,146.505 m² (94.73%) de los 55,048.67 m².

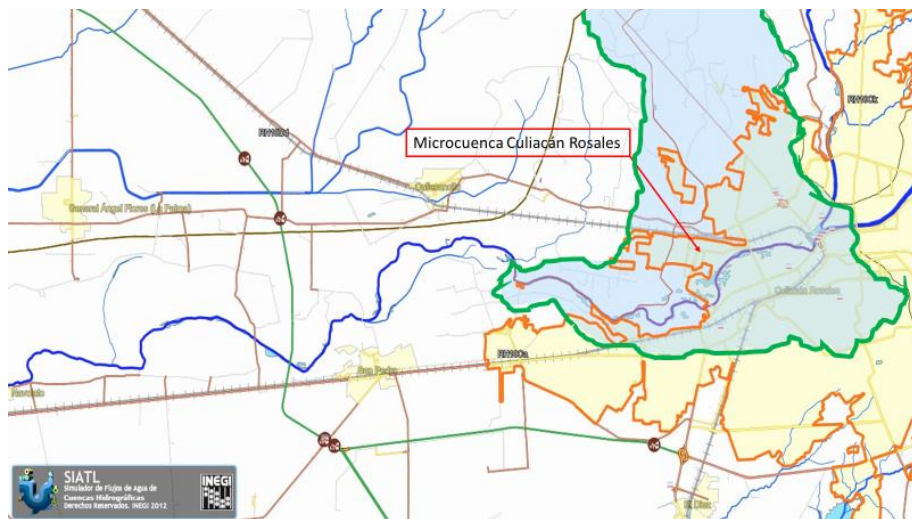


Imagen 21. Microcuenca Culiacán Rosales.

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 mayo de 18°C. con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

El clima es semiárido (Bs1(h') w en una superficie de 692777.64 ha.

En la localidad de Aguaruto, lugar donde se ubica el proyecto, no presenta mucha precipitación durante el año.

b) Geología y morfología

Geología

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.

Geomorfología

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

El área del proyecto presenta un relieve plano con pendiente inferior al 6%.

c) Edafología

El suelo dominante que se presenta en el área del proyecto es vertisol mazico crómico (VRmzcr), con suelo secundario Fluvisol Eurico (FLeu) y un suelo terciario Phaeozem luvico epiléptico (PHlvlep), con clase textural número 3. (Carta Edafológica S. II escala 1:250 000). Clave edafológica VRmzcr+FLeu+PHlvlep/3.

La clase textural 3 pertenecen los suelos de relieve plano de las superficies de explaya miento o abanicos aluviales con pendientes inferiores al 6%.

d) Hidrología

Hidrología superficial:

El área donde se ubica el proyecto pertenece a la región hidrológica 10, Cuenca Río Culiacán(C), subcuenca Bajo Fuerte - Culiacán - Elota 6, microcuenca Culiacán Rosales, cuya superficie de 17808-69-92.44 has.

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

El río Culiacán está conformado por dos grandes ríos que son; río Humaya y Tamazula, que se unen en la ciudad de Culiacán, hasta su desemboque en el Golfo de California con un recorrido de 82.8 km, y una pendiente media de 0.05% y una dirección general de este-oeste teniendo una ligera desviación al sureste en el poblado de Bachimeto hasta la localidad de El Realito, en donde cambia su curso al suroeste hasta desembocar en el estero del Pabellón. La pendiente general de la cuenca dentro del estado de Sinaloa es considerada de media a baja.

Hidrología subterránea

El acuífero río Culiacán tiene una superficie de 989,060-13-94.69 has, el cual se encuentra sin disponibilidad de agua subterránea de acuerdo con diario oficial de federación con fecha 31 de enero de 2003.

VI.3.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre:

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

Adicional, al análisis realizado en el SIGEIA, en el predio se observa vegetación arbustiva, arbórea y herbácea.

En el terreno donde se pretende llevar a cabo el proyecto de extracción de materiales pétreos, existen dos lagunas, alrededor de estas es donde se observó la vegetación que existe en el área.

Álamos (*Populus dimorpha*), sauces (*Salix nigra*), huaje (*Leucaena glauca*) y guamúchil (*Pithecellobium dulce*), retama (*Parkinsonia aculeata*), vinorama (*Acacia farnesiana*), Higuierillas (*Ricinus communis*), tule (*Thypa latifolia*), son algunas de las especies encontradas.

En el siguiente plano se observa la ubicación de la vegetación presente en el lugar:

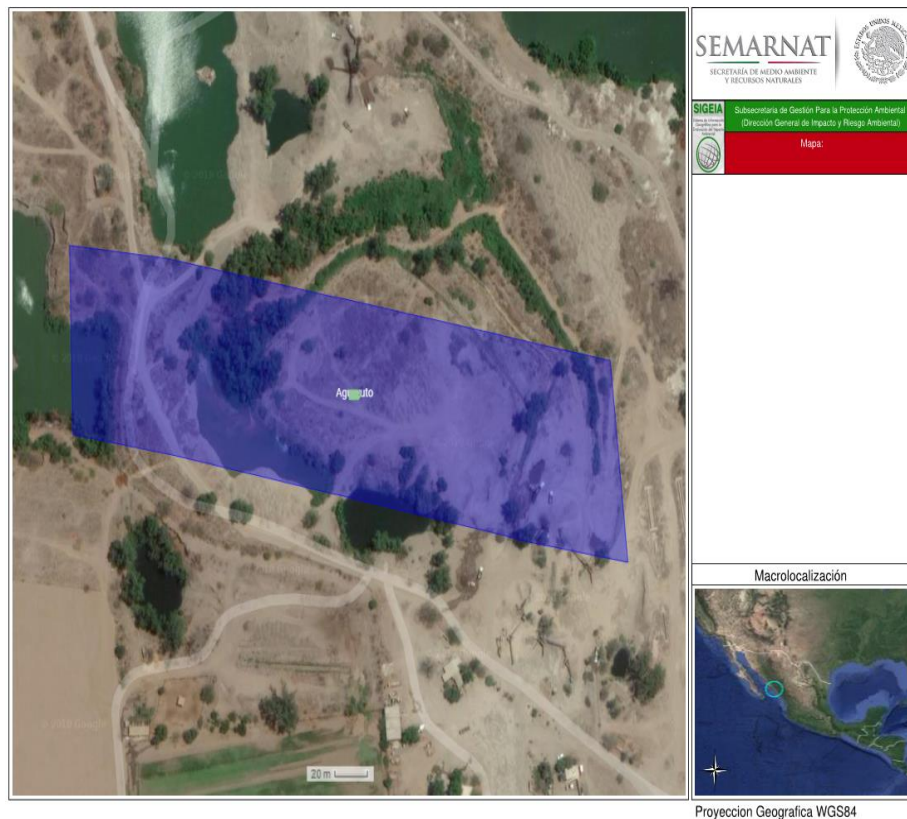


Imagen 22. Polígono de proyecto en SIGEIA.

Para la identificación de la flora existente en el área de influencia del proyecto, se realizó un inventario de la vegetación observada en el banco de materiales para la extracción de material pétreo.

➤ **ESTRATO ARBOREO**

Se encontraron un total de 60 árboles, de los cuales 11 son sauce (*Salix nigra*), 10 álamos (*Populus dimorpha*), 16 guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y 23 Guaje (*Leucaena glauca*).

A continuación, listado de árboles inventariados en el área del proyecto:

ARBOLES					
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ALTURA (m)	DAP (CM)	No. DE EJEMPLARES
Sauce	Salix nigra	Salicaceae	5-10	0.30-120	11
Álamo	Populus dimorpha	Salicaceae	10-18	0.50-148	10
Guamúchil	Pithecellobium dulce	Fabaceae	6-15	0.50-80	16
Guaje	Leucaena glauca	Fabacea	6-18	0.6-15	23

➤ **ESTRATO ARBUSTIVO**

Del estrato arbustivo se han contabilizado 29 ejemplares:

ARBUSTOS				
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ALTURA (m)	No. DE EJEMPLARES
Vinolo	Acacia cochliacantha	Fabacea	5	11
Mimosa	Mimosa pigra	Fabacea	0.50-3	8
Higuerilla	Ricinus cummins	Euphorbiaceae	1.0-4	10

➤ **VEGETACION HERBACEA**

A continuación, se citan los ejemplares observados en el área del proyecto:

HIERBAS				
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ALTURA (cm)	CANTIDAD
Tule	Thypha latifolia	Typhaceae	60-2.40	Moderado
Salvia	Buddleia sp	Scrophulariaceae	0.70-180	Escaso
Zacate sudan	Sorgum sudanense	Poaceae	2-40	Abundante
San miguelito	Ipomoea violaceae	Convolvulaceae	2-160	Abundante
Manzanilla silvestre	Matricaria recutita	Asteraceae	10-40	Escaso
Bledo	Amaranthus palmeri	Amaranthaceae	10-110	Escaso

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

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



Higuerilla (*Ricinus cummins*)



Tule (*Thypha latifolia*)



Guamúchil (*Pithecellobium dulce*).

De las especies de plantas que registradas 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.

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.

Por conversaciones con lugareños y observaciones de campo mediante recorridos por el polígono del proyecto así como la utilización de guías de campo, se confirmó que se puede encontrar lo siguiente:

Mamíferos

Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Rata de campo</i>	<i>Rattus rattus</i>	Ninguna
<i>Conejo</i>	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Ninguna
<i>Tlacuache</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	Ninguna

Reptiles

Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Tortuga casquito</i>	<i>Kinosternon subrubum</i>	Ninguna
<i>Guico</i>	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna
<i>Cachoron arboricola</i>	<i>Scolophorus magister</i>	Ninguna

Aves

Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Garza blanca</i>	<i>Ardea blanca</i>	Ninguna
<i>Tortolita</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
<i>Aguililla gris</i>	<i>Buteo plagiatus</i>	Ninguna
<i>Luisito común</i>	<i>Myiozetetes similis</i>	Ninguna

Anfibios

Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Sapo común</i>	<i>Bufo valliceps</i>	Ninguna

Se hizo una revisión de las especies encontradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCION AMBIENTAL, ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA, CATEGORIAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSION, EXCLUSIVA O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO, para descartar que alguna de estas este 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 mas del ambiente y su valoración debe sustenta 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 propicio 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 colindantes ubicados al este del sitio, el poblado de Aguaruto que se encuentra muy cerca y el propio rio Culiacán.

b) Calidad paisajística.

Incluye 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 el 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, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

Tomando en consideración las condiciones del sitio del proyecto la calidad paisajística es baja ya que no presenta mucha precipitación durante el año esto junto al desmonte de la vegetación en los predios colindantes, la extracción ilegal de materiales pétreos y la acumulación de basura desechada por los mismos habitantes de la zona.

c) Fragilidad.

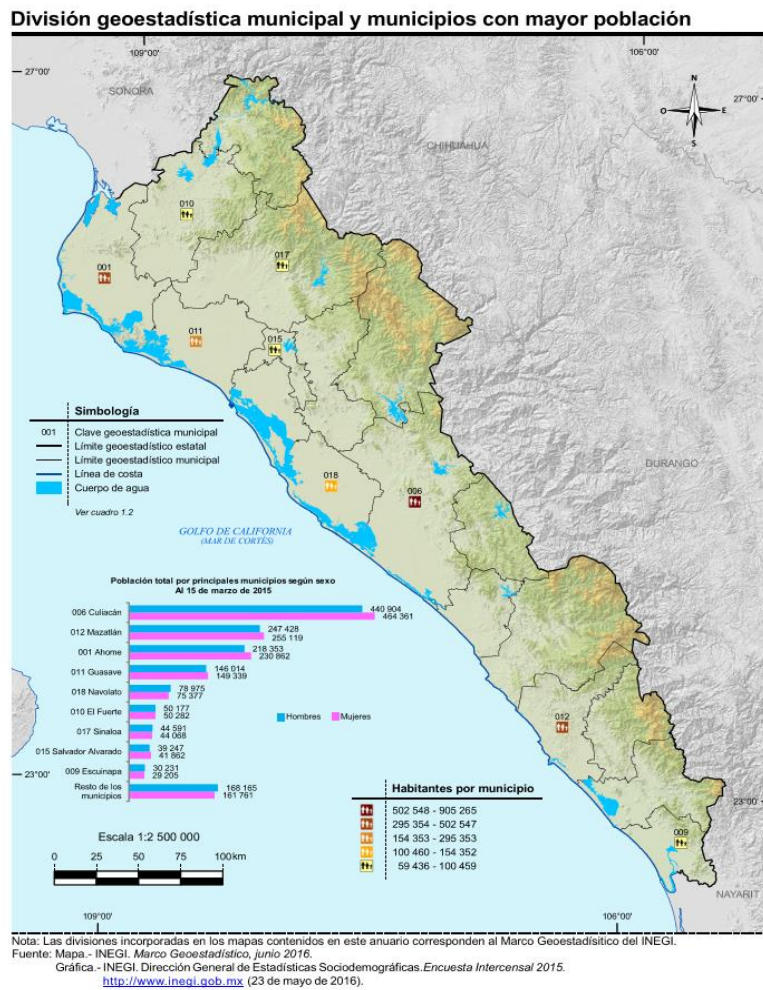
Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad esta conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los elementos que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos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

Dadas las caracterísicas 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 al 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 realizaran actividades.

IV.3.4 Medio socioeconómico

a) Demografía.



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

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 INEGI Encuesta Intercensal 2015.

Distribución territorial del municipio es de 11.0% del territorio estatal y una densidad de población de 143.6 hab/km².

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:

Agua entubada	92.2%
Drenaje	96.8%
Servicio sanitario	98.2%
Electricidad	99.7%

EDUCACION

La tasa de alfabetización por grupos de edad de 15 a 24 años es del 99.0% y de 25 años y mas es de 95.5%,

Población de 15 años y mas según nivel de escolaridad

Sin escolaridad	3.9%
Básica	40.0%
Media superior	25.1%
Superior	30.9%
No especificado	0.1%

INEGI Encuesta Intercensal 2015

ECONOMIA

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:

<i>Población</i>	<i>Porcentaje</i>
Estudiantes	39.9
Personas dedicadas a los quehaceres del hogar	38.5

Jubilados o pensionados	9.3
Personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar	2.8
Personas en otras actividades no económicas	9.5

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

ETNICIDAD

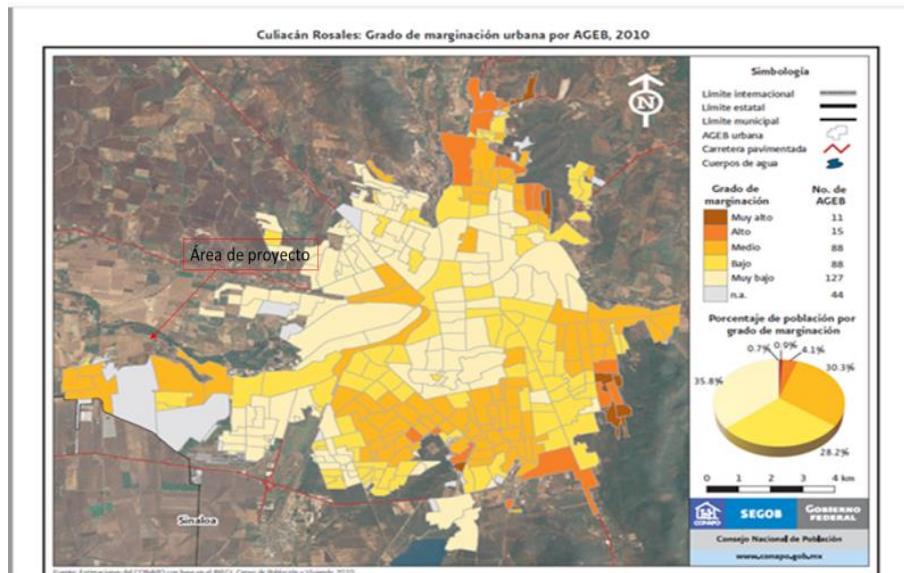
En el municipio de Culiacán, hay 2,733 personas de la población de 5 años y más hablante de lengua indígena según INEGI Censo de población y vivienda 2010. De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015, 5.52% de la población se considera indígena.

MARGINACION

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

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

CONAPO 2010



b) ASPECTOS ECONOMICOS

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

Producto Interno Bruto

276 879 millones de pesos (a precios contados 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 Sinaloa, 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 Culiacán, lugar donde se ubica el proyecto, cuenta con 298 unidades económicas de esta actividad.

c) FACTORES SOCIOCULTURALES

En la sindicatura de Aguaruto se encuentra la parroquia de San Bartolomé Apóstol, donde se lleva a cabo una gran feria y gustos gastronómicos muy tradicionales de esta localidad, las fiestas alegran al pueblo los días 24 y 25 de agosto.

Pero también existen otras creencias religiosas, como testigos de Jehová, y algunos templos de otras religiones.

La precursora religión que aquí yacía fue completamente arrasada violentamente, al igual que sus habitantes, por el catolicismo.

El lugar donde se ubica el área del proyecto no presenta problemas con los habitantes de los poblados aledaños con la extracción de los materiales pétreos del río ya que su nivel socio cultural no presenta relación con esta actividad.

IV.3.5 Diagnostico ambiental

A.- Medio físico

a) Clima:

Debido a la deforestación de las áreas que colindan con el polígono del proyecto para el uso agrícola ha incrementado ligeramente las temperaturas debido a la radiación solar y la velocidad del viento es mayor lo que genera erosión.

La temperatura media anual en Aguaruto (localidad más cercana al área del proyecto) se encuentra a 25.3 °C con precipitación promedio de 544 mm. En el

mes de julio se presenta la temperatura mas alta (30.1°C) y enero como el mes más frio del año.

b) Geología y geomorfología

El conocer este medio físico es de interés para llevar a cabo el proyecto, ya que la actividad es de extracción de materiales pétreos.

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

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones de poca altura que se han estabilizado, el área del proyecto se puede considerar ligeramente llano y con vegetación de sucesión secundaria.

En la zona no existe el servicio de recolección de residuos sólidos, por tal motivo se puede observar depósitos de basura a cielo abierto que alteran la calidad del suelo.

c) Suelo

El predio presenta un suelo del tipo cambisol eutricto con subsuelo rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na) con saturación del 50% o mayor en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro.

d) Agua superficial

A 2,300 mts aguas arriba se encuentra la planta tratadora de aguas residuales Culiacán, lo que mantiene el agua del rio con buena calidad y además de que se mantiene el caudal para el sostenimiento de la vida acuática aun en época de estiaje.

e) Agua subterránea

El acuífero Rio Culiacán con una superficie de 989,060-13-94.69 está sin disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF 31/01/2003.

B.- Medio biótico

a) Vegetación

El área del proyecto tiene poca presencia de vegetación esto debido al impacto antropogénico.

La poca vegetación que existe es riparia por la cercanía al río y la pequeña laguna de agua en el área.

b) Fauna

Los recorridos de campo que se efectuaron en los alrededores del área de estudio y en base a entrevistas que se les realizó 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 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).

En este caso, Aguaruto que es la población más cercana al proyecto cuenta con drenaje, agua potable y energía eléctrica, sin embargo, varias viviendas utilizan fosas sépticas y algunas descargas clandestinas.

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.

El área del proyecto pertenece a una cruzada contra el hambre.

El proyecto generara empleo a la población que habita en la cercanía de este.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con el apoyo del diagnóstico ambiental desarrollado en el capítulo anterior, se elaboró el escenario ambiental donde se identificaron los impactos ambientales que resultaran al realizar el proyecto en el área de estudio. Esto permitió 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 generara sobre el entorno donde se realizara, se elaboró listas de control de las actividades que se llevaran a cabo contra el escenario actual.

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 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 permita 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 pose 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:

INDICADOR AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
1. Agua superficial y subterránea	Variación y contaminación que conduce el cauce del río Culiacán.
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, suelo del cauce	Variación en la capacidad hidráulica
5. Componentes fisicoquímicos del suelo	Desorden en la constitución del suelo.
6. Calidad del aire en la atmosfera	Afectación por gases producidos por combustión de diésel y partículas de polvo
7. Visibilidad de la atmosfera	Afectación por dispersión de partículas de polvo y gases producidos por combustión de diésel
8. Estado original del paisaje	Cambio del entorno original
9. Relieve del paisaje	Afectación de la superficie y cota
10. Distribución y abundancia de la flora	Afectación en la cobertura vegetal
11. Distribución y abundancia de la fauna silvestre	Cambio de la fauna silvestre
12. Hábitat de flora	Cambio del suelo
13. Hábitat de fauna	Cambio potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción.
14. Calidad de vida local	Variación en la calidad de vida
15. Empleo	Modificación de empleo inmediato
16. Desarrollo económico	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:** indicador para conocer si el proyecto causara algún impacto en la flora del área.
2. **Distribución y abundancia de fauna:** indicador que permite saber si el proyecto tendrá un impacto en la fauna del lugar.
3. **Flora:** Nos indicara el grado de erosión y transformación del suelo, condiciones y conservación.
4. **Hábitat de la fauna:** Indicara nivel de alteración del área al desarrollar el proyecto.

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:** Indicara el nivel de cambio que puede sufrir el suelo, su característica aluvial y arenosa se modificara.
6. **Calidad del aire en la atmosfera:** la atmosfera indicara la calidad del aire por el incremento de contaminantes originados por las fuentes móviles durante el desarrollo del proyecto.
7. **Visibilidad de la atmosfera:** Se toma en cuenta por la generación de emisiones a la atmosfera 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, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

FACTORES SOCIOECONOMICOS

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 participación 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 metodología de evaluación

V.1.3.1. Criterios

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 el o los efectos de la actividad.
- **Riesgo:** Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
- **Importancia:** Valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- **Mitigación:** Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y de acuerdo con el tipo de actividad, se evaluó cada impacto y se asignaron los siguientes valores:

A Impacto adverso significativo. - Son impactos con efectos severos para el medio ambiente en magnitud y/o importancia.

a Impacto adverso no significativo. - Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.

B Impacto benéfico significativo. - Causa efectos benéficos de magnitud y/o importancias considerables. Generalmente se manifiestan en el sector socioeconómico.

b Impacto benéfico no significativo. - Efectos generados de poca magnitud e importancia.

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

Para la identificación de los impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas se usaron las siguientes metodologías:

1. Listado de control.
2. Matriz de Leopold modificada.
3. Matriz de identificación y Jerarquización de actividades.

En cada metodología se tomaron en cuenta las características bióticas y abióticas del área donde se desarrolla el proyecto y la consideración del grado de impacto de cada actividad.

1. **Listado de control:** Método de identificación muy simple, sirven primordialmente para identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de impactos.

Se determino las actividades que se realizaran en cada etapa y los factores a considerar.

Se planearon tres etapas: Preparación del sitio, operación y mantenimiento, y abandono del sitio.

Factores por considerar:

- ✓ Factores bióticos (flora, fauna).
- ✓ Factores abióticos (agua, suelo, paisaje).
- ✓ Socioeconómicos (empleo, economía local).

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
ETAPA I. PREPARACIÓN DEL SITIO	
- Retiro de vegetación	Flora, fauna
- Funcionamiento de la maquina	Fauna, aire
- Limpieza del área	Flora
- Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Suelo
ETAPA II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
- Funcionamiento de la maquinaria	Fauna, aire
- Circulación de maquinaria	Fauna, aire, paisaje
- Extracción de materiales pétreos	Suelo, agua, paisaje
- Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Suelo
ETAPA III. DE ABANDONO	
- Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Paisaje, economía local
- Restauración del sitio	Paisaje, flora, fauna, suelo

2. **Matriz de Leopold modificado:** Es una herramienta que permite encontrar la interacción entre actividades del proyecto y factores ambientales del área a trabajar.

- A** Impacto adverso significativo
- a** Impacto adverso no significativo
- B** Impacto benéfico significativo
- b** Impacto benéfico no significativo

3. **Matriz de identificación y jerarquización de impactos ambientales:** Mediante esta se identificaron 31 impactos; 16 adverso no significativo, 11 benéfico significativo y 4 benéfico no significativo.

V.1.3.3. Análisis e identificación de impactos ambientales en el desarrollo de cada actividad.

Matriz de Leopold modificada

MIA-P PROYECTO “EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL RIO CULIACAN, BANCO LOCALIDAD AGUARUTO” A 2000 MTS NORTE DEL POBLADO DE AGUARUTO.			PREPARACIÓN DEL SITIO			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO			
			Retiro de vegetación	Limpieza de área	Generación de residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales	Contratación de personal	Funcionamiento de la maquinaria	Circulación de la maquinaria	Extracción de los materiales pétreos	Generación de residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales	Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Restauración del sitio	
COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO.													
FACTORES ABIÓTICOS	Agua	Calidad superficial								a		b	
		Funcionamiento hidráulico del río		B						B			
	Suelo	Drenaje vertical	a										B
		Erosión	a					a	a				B
		Calidad			a					a			B
	Atmósfera	Calidad del aire	a				a					b	B
		Confort sonoro		a			a						
	Paisaje	Entorno original	a									b	B
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	a										B
	Fauna	Estructura poblacional	a										B
		Hábitat	a										B
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad						a					
	Económico	Empleo local				b							
		Desarrollo regional.							B				

V.1.4. Valoración de impactos

Según Gómez Orea (2002), el valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen. 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 variara 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 lo siguiente:

1. Se caracterizó cada impacto, es decir, se caracterizó cada atributo.
2. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la favorable.
3. Se calculó el índice de incidencia de cada impacto.
4. Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1.

- **Términos de valoración ambiental:**

1. **Atributos de los impactos ambientales y su valor**

Atributos	Carácter de los atributos	Código numérico
Signo del efecto	Benéfico	+
	Perjudicial	-
	Difícil sin calificar sin estudio	X
Inmediatez (Inm)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Leve	1
	Media	2

	Fuerte	3
Momento (M)	Corto	1
	Medio	2
	Largo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	No reversible	3
Recuperabilidad (RP)	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
	Irregular	1

2. Índice de incidencia: Incidencia, severidad y forma de alteración.

Formula para el cálculo de incidencia:

$$I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

3. Índice de incidencia estandarizada.

Fórmula para calcular incidencia estandarizada:

$$Is = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$$

Siendo:

I: El valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max}: El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran 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 manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será de 19, por ser 9 atributos con un valor mínimo de 1 cada uno.

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.

- **Caracterización de impactos:**

- **Signo:** Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial
- **Inmediatez (Inm):** 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 ciclo 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.

V.1.5. Determinación de los impactos ambientales:

Etapas I.- Preparación del sitio

Retiro de vegetación:

1. Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo:

La extracción de materiales se realizará con cortes homogéneos con base al programa autorizado por la CONAGUA. Los cortes tendrán una profundidad de aproximadamente 7 metros.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano	2
PERSISTENCIA	Temporal	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS= I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.45

Se tendrá un **impacto adverso no significativo**.

2. Impacto de erosión sobre el suelo:

Por el retiro de la vegetación se genera erosión en los suelos, esto por las corrientes de agua y el aire. En este caso, el banco de materiales esta considerado parte del cauce del rio, el cual conduce agua todo el año aun en temporada de estiaje.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		31
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS= I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.32

Este impacto se considera como **adverso no significativo**

3. Impacto producido sobre la calidad del aire:

El impacto que se generara será adverso, ya que se generaran partículas por el uso de la maquinaria que se utilizara para esta actividad. El banco de materiales donde se realizará el proyecto se observan pocos árboles, el impacto baja en proporción a esto.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Fuerte	3
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		33
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.37

Tiene un **impacto adverso no significativo**.

4. Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el banco.

Se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje y espacios abiertos que conforman el banco de estudio.

La calidad paisajística en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades del hombre, las principales son la deforestación de las riberas para cultivar, pastoreo de ganado y extracción de materiales pétreos.



Imagen 23. Vegetación presente en el área del proyecto.

El impacto producido se considera **adverso no significativo**, debido a que afectara en menor grado la visibilidad del lugar, sin embargo, se considera que se reforestará el área afectada al término de su construcción.

5. Impacto originado sobre la estructura poblacional de la flora actual en el cauce del río:

Se eliminará vegetación dentro del polígono del proyecto, en general 89 organismos. Debido al uso agrícola, ganadero y de extracción de materiales, la vegetación que prolifera es de sucesión secundaria. No se encontraron especies en algún estatus de la norma.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Fuerte	3
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	35
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		49
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.42

El retiro de la vegetación generara un **impacto adverso no significativo**, con efectos locales, permanente y mitigable.

6. Impacto producido sobre el hábitat de la fauna existente en el polígono del proyecto:

Debido a la presencia de máquinas y camiones de carga en el banco de materiales por la remoción de la vegetación provocara una escasa fauna, principalmente aves, que se desplazaran a terrenos colindantes.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.45

El impacto que se genera es **adverso no significativo** con efectos locales y reversibles con implementación de medidas.

7. Impacto producido sobre la fauna existente:

El área del proyecto se encuentra perturbado por el hombre, ya que los terrenos aledaños están en categoría de uso agrícola y de crias.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Bajo	1
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		33
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.37

La fauna existente en el área del proyecto recibirá un impacto **adverso no significativo**.

Limpieza de área:

8. Impacto sobre el funcionamiento hidráulico del río:

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		47
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS = I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.74

El impacto sobre el funcionamiento hidráulico en el área del proyecto recibirá un impacto **benéfico significativo**.

9. Impacto sobre el confort sonoro:

La limpieza del área de trabajo se realizará con una excavadora y de manera manual.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		28
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS = I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.24

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

Generación de residuos sólidos y peligrosos:

10. Impacto que produce en la calidad del suelo:

Se generarán residuos por la operación de la maquinaria para el retiro de vegetación y por el personal requerido.

- Caracterización e incidencia de residuos sólidos por personal requerido:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS = I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.45

La generación de residuos sólidos a la calidad el suelo produce un **impacto adverso no significativo**.

- Caracterización e incidencia de residuos peligrosos por la operación de maquinaria para el retiro de vegetación:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Indirecto	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Media	2
PERSISTENCIA	Temporal	2
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		34
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS = I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.39

La generación de residuos peligrosos a la calidad el suelo produce un **impacto adverso no significativo**.

Etapa II.- Etapa de operación y mantenimiento.

Contratación de personal:

1. Impacto producido en la comunidad:

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.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Largo	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		45
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.68

El impacto producido será **benéfico significativo**.

Funcionamiento de la maquinaria:

2. Impacto producido sobre la calidad del aire:

Se generarán emisiones de gases a la atmosfera por la quema de combustible y partículas de polvo en la operación de la maquinaria a utilizar.

Las sustancias emitidas son:

Gases emitidos	Características de peligrosidad
SO ₂	Contribuye a la formación de lluvia acida con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO ₂	Es la causa principal del gas de

	invernadero.
NO_x	El dióxido de nitrógeno reacciona con la luz solar, lo cual lleva a la formación de ozono y smog en el aire que respiramos.

No se tienen registros de la calidad el aire en la zona, pero se considera es buena; en el proyecto se estará utilizando una excavadora, un cargador frontal y tres camiones.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		30
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.29

Por lo anterior presentara un **impacto adverso no significativo**.

3. Impacto producido sobre el confort sonoro:

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1

INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)	22
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS= I-IMIN/IMAX-IMIN$)	0.08

El impacto producido sobre el confort sonoro es de **impacto adverso no significativo**.

4. Impacto sobre el suelo por la circulación de la maquinaria:

Los caminos presentan compactación y cambio en la forma superficial por el paso de la maquinaria.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		33
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS= I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.37

Se utilizarán los caminos existentes para la circulación de la maquinaria, por lo tanto, se tendrá un **impacto adverso no significativo**.

Extracción de materiales pétreos:

5. Impacto producido sobre la calidad del agua superficial:

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2

PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		40
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS= I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.55

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

6. Impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del río:

Esta actividad es benéfica, ya que al ampliar el cauce se tendrá una mayor capacidad de conducción cuando se presenten las avenidas máximas extraordinarias.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Fuerte	3
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		49
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS= I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.79

El impacto que se produce es un **impacto benéfico significativo**.

Comentado [Pdr1]:

7. Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río:

Se construirán taludes, esto es, para que tengan una estabilidad ya que su función principal es la de proteger los terrenos colindantes al río.

Se trabajará de acuerdo con los lineamientos establecidos por la CONAGUA, los cuales indican el límite para el establecimiento de la rivera.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Corto	1

PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		43
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS= I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.63

Se considera un **impacto adverso no significativo**.

Circulación de la maquinaria:

8. Impacto producido sobre la salud y seguridad:

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 media ya que en las zonas aledañas existen proyectos de extracción.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	3
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		38
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS= I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.50

Estos factores ocasionarán un **impacto adverso no significativo**.

9. Impacto producido sobre el factor socioeconómico de la población:

Considerando que la actividad principal es la agricultura y ganadería, siendo estos temporales, la población tendrá otra opción laboral.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
-----------	-----------------	----------------

SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Largo	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		42
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.61

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

Generación de residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales:

10. Impacto sobre el suelo:

Durante la etapa de extracción de materiales, se generarán residuos sólidos (basura doméstica), peligrosos (grasas y aceites) y de aguas residuales, esto por la presencia de los trabajadores que operarán la maquinaria y camiones y el uso de letrinas móviles.

- Caracterización e incidencia de residuos sólidos (basura):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.45

La generación de residuos sólidos en el suelo produce un **impacto adverso no significativo**.

- Caracterización e incidencia de residuos peligrosos (grasas y aceites):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		37
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS = I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.47

La generación de residuos peligrosos en el suelo produce **un impacto adverso no significativo**.

- Caracterización e incidencia de aguas residuales (uso de letrinas):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Media	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		37
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS = I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.47

La generación de residuos residuales (uso de letrinas) produce un **impacto adverso significativo**.

Etapa III.- Abandono del sitio

Retiro de maquinaria, vehículos y personas

1. Impacto producido sobre la calidad superficial del agua:

El funcionamiento de la maquinaria causaba suspensión de partículas solidas en el agua, con el retiro de esta se tendrá un impacto benéfico no significativo sobre el rio.

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

Caracterización e incidencia:

	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		29
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.26

El impacto producido será **benéfico no significativo**.

2. Impacto sobre la calidad del aire:

Debido al funcionamiento de la maquinaria y vehículos, se generan emisiones de gases por la quema de combustible en la etapa de operación de extracción de materiales y el transporte de estos.

Aunque no hay registros de calidad de aire en la zona, al retirar la maquinaria del río, dejara de emitir estos gases y la calidad del aire será buena.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		25
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.16

El impacto que se producirá será **benéfico no significativo**.

3. Impacto producido sobre el paisaje:

La calidad paisajística en las áreas naturales es baja, por el impacto que producen las actividades del hombre, la principal es la deforestación en las riveras para dar un uso agrícola, pastoreo de ganado, así como la extracción clandestina de material pétreo. Aun así, el impacto que se tendrá al retirar la maquinaria será positivo.

Se considera un impacto **benéfico no significativo**.

Restauración del sitio

4. Impacto generado sobre el drenaje vertical:

El impacto será **benéfico significativo**, por la formación de terrazas en ambos márgenes, ya que la composición física y química será la natural de las riberas bien conservadas.

5. Impacto producido sobre suelo (erosión)

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

6. Impacto producido sobre la calidad del suelo:

Los trabajos de restauración del sitio será la formación de terrazas en ambos márgenes, esto generará un **impacto benéfico significativo**, la composición física y química del suelo será la natural de las riberas.

7. Impacto producido en la calidad del aire:

Al terminar de restaurar el sitio con la formación de las terrazas, se generará un **impacto benéfico significativo** por el proceso de filtrado al aire que realiza la vegetación entre otras de sus funciones.

8. Impacto producido sobre el entorno original (paisaje):

El paisaje tendrá un impacto **benéfico significativo**, con la formación de terrazas ya que este se recupera rápidamente.

9. Impacto sobre la estructura poblacional de la flora:

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

10. Impacto producido en la estructura poblacional de la fauna:

Con la restauración del sitio que consiste en la formación de terrazas 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**.

11. Impacto producido sobre el hábitat de la fauna:

Con la conformación de terrazas en ambos márgenes del río Culiacán 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.2. Evaluación general de los impactos ambientales.

1. Etapa de preparación del sitio:

En esta etapa se generarán en total 10 impactos, 9 serán **adversos no significativo** y 1 **benéfico significativo**, estos impactos se producirán en los factores abióticos (agua, suelo, atmósfera, paisaje) y bióticos (flora y fauna).

2. Etapa de operación y mantenimiento:

Se generarán 7 impactos **adversos no significativos**, un **benéfico no significativo** y 2 **benéfico significativo**; corresponden a los siguientes factores ambientales: agua, suelo, atmósfera, social y económico.

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, atmósfera, paisaje, flora y fauna.

Se generarán en total 31 impactos por la realización del proyecto, siendo 16 **adversos** y 15 **benéficos**.

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES					
CATEGORIA	SIMBOLO	ETAPAS			TOTAL
		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento	Abandono del lugar	
1. Adverso significativo	A	0	0	0	0
2. Adverso no significativo	a	9	7		16
3. Benéfico significativo	B	1	2	8	14
4. Benéfico no significativo	b	0	1	3	1
TOTAL		10	10	11	31

CAPITULO VI

*MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION 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.

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 7 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 los taludes con vegetación riparia que actuara como barrera para evitar la filtración de agua de los acuíferos colindantes a la caja del río.

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

Medida de mitigación del impacto producido sobre el suelo.

El proyecto contempla el reencauzamiento del río para que tenga mejor capacidad de conducción ya que actualmente se encuentra azolvado, por la existencia de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, ya que obstruye el buen funcionamiento hidráulico del río, como se menciona en la medida numero uno se realizara una reforestación.

Esta medida no tendrá costo adicional.

Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire.

Se realizará un programa de reforestación el cual se tendrá un manejo y monitoreo de las especies que se plantaran, este se hará en la margen izquierda del río Culiacán; con este programa se podrá mitigar y restaurar el daño causado al llevarse a cabo el proyecto.

La reforestación se realizará sobre los taludes 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.

Se realizará basado en el manual básico de prácticas de reforestación de la Comisión Nacional Forestal, con el sistema de tres bolillos a una distancia entre plantas de 5.0 metros se tiene una densidad de 400 plantas por hectárea.

Espaciamiento para el diseño tres bolillos, de acuerdo con la distancia requerida entre plantas.

Distancia entre plantas (metros)	Distancia entre hileras (metros)	Densidad (plantas/densidad)
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

Manual básico de prácticas de reforestación CONAFOR.

Tomando de referencia lo anterior, se tiene un total 68 árboles a plantar de las siguientes especies: 23 álamos, 23 sauces y 22 guamúchiles.

Se considera iniciar la reforestación conforme se termine el aprovechamiento de los tramos de explotación, esto para evitar el estrés de las plantas con la maquinaria cercana, así se tendrá un mayor margen de tiempo en el área para un mejor manejo operativo, vigilancia y monitoreo, durante el tiempo de reforestación y tres años más para asegurar el buen desarrollo de las últimas plantas sembradas.

Se utilizará el siguiente formato de monitoreo mensual de reforestación:

[illegible]

Las plantas que presenten plaga o muertas se sustituirán.

El monitoreo de la zona a reforestar se hará una vez al mes, es decir 12 días por año, siendo un total de 36 días por los 3 años, las plantas se sembrarán en época de lluvias ya que el porcentaje de sobrevivencia es alto.

Llevar a cabo la reforestación se tendrán los siguientes costos:

Concepto	Cantidad	Precio unitario	Importe
Plantas	68 pzas	\$60.00	\$4,080.00
Herramientas	6 pzas	\$120.00	\$720.00
Trabajadores	20 días	\$200.00/día	\$4,000.00
Responsable del monitoreo y siembra de las plantas	36 días	\$300.00/día	\$18,000.00
Material	4	\$2,800.00	\$11,200.00
TOTAL			\$38,000.00

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 aledaña al río y se instalarán letreros para conservar limpia las áreas.

Señalizaciones:

- Cuidado zona de extracción.
- Talud inestable.
- No tirar basura.
- Utilice caminos permitidos.
- No realizar fogatas.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
Personal para la recolección de la basura, cuadrilla de cuatro personas.	día	10	\$1,000.00	\$10,000.00
Recolección de basura en camión:	Hr	8	\$350.00	\$2,800.00
Elaboración y colocación de letreros	Pza.	5	\$200.00	\$1,000.00
Total:				\$14,800.00

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

Para mitigar este impacto se realizará reforestación en el margen izquierdo del río Culiacán, lugar señalado por la Conagua. Esto garantiza la conservación del ecosistema riparia.

Medida de mitigación del impacto producido en la estructura poblacional de la fauna y su hábitat:

Cabe señalar que se ha identificado una medida de mitigación, la cual consiste primordialmente en la reforestación del área.

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

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.

Se colocará letrero alusivo con la leyenda prohibido cazar.

Costo de la medida: contemplada en la medida de mitigación producida sobre el paisaje.

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 tres 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.

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 atmosfera 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 charola 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

Maquinaria	Tipo de mantenimiento	Tiempo por horas
<i>Excavadora CAT 336D, capacidad 1.0 m³, 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 m³.</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 m³ 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 charolas y lonas):

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

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

Medida de mitigación y prevención del impacto producido sobre el confort sonoro:

- Programar actividades diarias, para evitar situaciones de alto sonoro.
- Revisión de maquinaria y camiones cuando se inician 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.

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 moto conformadora para evitar ondulaciones.

Costo de esta medida es la siguiente:

Concepto	Precio unitario/día	Importe
Renta de pipa para riego	\$150.00	\$600.00
Renta de moto conformadora	\$1000.00	\$1000.00
Total		\$1600.00

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

La medida a utilizar sobre este impacto será lo siguiente:

- Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos para evitar emisión de gases fuera de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
- La maquinaria y vehículos circularan por una ruta trazada en el área del proyecto y de acceso, se cubrirá 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:

Concepto	Cantidad	Precio total
Elaboración de letrero	\$1500.00	\$1,500.00
Colocación del letrero	\$500.00	\$500.00
Total		\$2,000.00

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

- Como se ha mencionado, se tendrá un programa de mantenimiento de la 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 charola metálica.
- Los camiones cargarán combustible en una estación de servicio mas 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.

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 reforestarán con especies propias de vegetación riparia para fijar y fomentar la formación del suelo y así evitar vuelcos y erosión en la temporada de lluvias. Las terrazas que se formaran en el margen izquierdo evitaban erosión.

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

Medida de mitigación producido por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales:

- **Residuos sólidos:** se colocarán un depósito con su respectiva leyenda para tenerlos separados y no mezclar. La recolección se hará cada tercer día y en caso de que se genere un volumen mayor de estos residuos se recogerá y se trasladara al relleno sanitario para su disposición final.
- **Residuos peligrosos:** este tipo de residuos se generarán en casos de emergencia al requerir la maquinaria un servicio en el área del proyecto. Si ocurre lo anterior, se colocará una charola debajo de la maquinaria para evitar contaminar el suelo.

Se colocarán cubetas con tapa y la leyenda del tipo de residuo que contiene y categoría CRETIB, se ubicaran en la zona de la criba donde ya se tiene un almacén de residuos peligrosos.

- **Aguas residuales:** Se tendrá una letrina móvil para instalarla cerca del área del proyecto, esta se moverá de lugar conforme avanza el proyecto. La empresa contratada para el arrendamiento de la letrina le dará mantenimiento, las aguas residuales las descargan en un colector de a red municipal de alcantarillado sanitario.

Costo de la medida mensual:

CONCEPTO	CANTIDAD	IMPORTE
RENTA DE LETRINA MOVIL	1	\$1,500.00
TOTAL		\$1,500.00

RESUMEN DE LOS COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION:

CONCEPTO	IMPORTE
<i>Reforestación, monitoreo y mantenimiento de las plantas</i>	\$38,000.00
<i>Personal para recolección de basura, camión recolector de basura y elaboración de letreros de advertencia</i>	\$14,800.00
<i>Elaboración de charolas y lonas para cubrir material cargado</i>	\$2,500.00
<i>Renta de pipa de riego y moto conformadora para caminos</i>	\$69,000.00
<i>Elaboración y colocación de letrero con nombre de banco y autorizaciones</i>	\$2,000.00
<i>Renta de letrina</i>	\$90,000.00
TOTAL	\$216,300.00

VI.2. Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al 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 quedara 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 como se llevan 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.

Los impactos residuales por este tipo de actividad son los siguientes:

Residuos:

- a) **Sólidos:** estos se acumularán y se dispondrán en el relleno sanitario para su confinación.
- b) **Aceite usado, grasas:** en caso de presentarse una emergencia mecánica serán recolectados en recipientes, para ser recogidos y dispuestos por una empresa autorizada por SEMARNAT y PROFEPA.
- c) **Aguas residuales:** las aguas residuales generados por el uso de letrina móvil serán manejados por la misma empresa que dará el servicio de mantenimiento, esto las descargan en un colector de la red municipal de alcantarillado sanitario.

CAPITULO VII

*PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE
ALTERNATIVAS*

VII. Pronostico ambiental y en su caso, evaluación de alternativas.

VII.1. Pronósticos del escenario.

Con apoyo del escenario ambiental 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 considerara 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, criba y caminos rústicos de tierra, las modificaciones al entorno que se han identificado son:

Escenario sin proyecto, con proyecto y con medidas de mitigación por componente ambiental			
Componente ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
Suelo	El uso del suelo ha sido modificado por las actividades agrícolas y cribas, presenta una erosión ligera	La conformación de terrazas y talud del río evitara la erosión del suelo por la acción del viento y agua.	Con la reforestación de los taludes se mejorará la calidad del suelo. El mantenimiento periódico de la maquinaria y camiones evitara derrame de contaminantes. La aplicación de las medidas de mitigación no tendrá impactos residuales y buen estado de conservación.
Aire	Las emisiones de gases y polvos a la atmosfera por el tránsito vehicular existente en el lugar, por las actividades que se realizan de extracción de	La modificación de la calidad del aire será temporal, ya que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la disipación	Con la medida de mitigación, de mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos, las emisiones estarán controladas.

	materiales.	de las partículas a la atmosfera.	El riego de agua en las vías de acceso también reducirá las dispersiones de las partículas.
Agua	Se seguirán presentando en las zonas aledañas del río debido a azolvamiento que presenta el cauce natural de este.	Se hará limpieza del banco lo que eliminará la filtración de lixiviados al suelo por la descomposición de la basura que los pobladores vecinos acostumbran a desechar. Se rectifica el canal de estiaje y el agua del río es conducida adecuadamente e irriga la totalidad del cauce.	Se instalarán contenedores de basura que generen los trabajadores y letrina móvil. El programa de reforestación ayuda al drenaje vertical del agua hacia el subsuelo y al reforestar los taludes se formará una barrera para evitar infiltraciones del agua de los acuíferos hacia el canal del río.
Flora	Este factor ambiental se ha visto afectado por el desarrollo agrícola y crias existentes en la zona.	Se afectará la escasa flora existente dentro del predio que está constituida por vegetación riparia.	Se realizará reforestación de taludes con vegetación riparia (álamo, sauce)
Fauna	Fauna silvestre perturbada por la actividad antropológica que se realizara en la zona.	Con el tráfico vehicular en la zona se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre.	Al término del proyecto y de la reforestación se recuperará el hábitat de la fauna silvestre que por proceso natural será repoblada.

VII.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 incluidas 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:** Evaluada la información se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación que se están aplicando y en caso de ser necesario se mejoraran 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.

VII.3. Conclusiones

El proyecto Reencauzamiento y aprovechamiento del material pétreo, banco Aguaruto, ubicado a 2,000 mts al norte del poblado de Aguaruto, Culiacán, Sinaloa, México, tiene como objetivo principal reencauzar el río Culiacán para darle continuidad hidráulica a su corriente natural y a la vez aprovechar el material pétreo a extraer para comercializar.

El llevar a cabo el proyecto generara un total de 31 impactos ambientales, siendo **16 adversos no significativos** y **15 benéficos (14 benéfico significativo y 1 benéfico)**.

Los principales componentes ambientales que estarán relacionados con el proyecto y sus medidas de mitigación son las siguientes:

1. **Funcionamiento hidráulico:** La ampliación del cauce del río ayudara a que se reduzca el área de inundación presente en el lugar, ya que afecta cuando se presentan avenidas máximas extraordinarias afectan a las zonas agrícolas adjuntas al río Culiacán.

La medida de mitigación que se propone realizar trazos uniformes lo que permitirá se incremente la capacidad hidráulica de la corriente y mejore las condiciones productivas de terrenos aledaños, mediante acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, con esto favorecerá la seguridad de terrenos y de los propios habitantes.

2. **Flora:** La extracción de materiales provocara el retiro de la escasa vegetación presente en el polígono.

Como medida de mitigación se hará reforestación en los taludes del río Culiacán, 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 realizara 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 transito de la maquinaria que se utilizara, así como dispersión de partículas de polvo.

El mantenimiento 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 generara beneficios ambientales, económicos y sociales:

- a) Ambientales: ofrecerá continuidad hidráulica de la corriente del rio que evitara la formación de fosas respetando longitud de tramo, ancho de plantilla, talud de corte y profundidad de los tramos, que evitara inundaciones a las poblaciones aledañas. Se recuperará el 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 rio tomará su corriente natural y la población tendrá un área de recreo familiar.

Por lo anterior, la realización del proyecto es viable económica, ambiental y socialmente.

CAPITULO VIII

*IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y
ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION
SEÑALADA EN LAS INFRACCIONES ANTERIORES.*

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.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, asimismo grabado en memoria magnética en formato Word.

VIII.1.1. Planos definitivos

Se anexan planos del proyecto **“REENCAUZAMIENTO DEL RIO CULIACAN Y APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL PETREO, BANCO AGUARUTO”**, firmados y sellados por el área técnica de la COMISION NACIONAL DEL AGUA.

Los planos 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.**

VIII.1.2. Fotografías



No.1. Polígono del proyecto.



No.2. Levantamiento topográfico.



No.3. Instrumento utilizado para el levantamiento topográfico.



No.4. Área del proyecto.



Croquis de ubicación No.4



No.5. Área del proyecto.



Croquis de ubicación No.5.



No.6. Basura depositada por habitantes cercanos al área del proyecto.



Croquis de ubicación No.6.



No.7. Camino de terracería hacia la criba de la empresa.



Croquis de ubicación No.7.



No.8. Vegetación en el área del proyecto.



Croquis de ubicación No.8.



No.9. Vegetación existente en el polígono de proyecto.



Croquis de ubicación No.9.



No.10. Laguna dentro de polígono, el agua se utiliza para lavar el material pétreo de la criba y regresa de nuevo a la laguna.



Croquis de ubicación No.10.



No.11. Árbol de sauce (*Salix nigra*) en el área oeste del polígono.



Croquis de ubicación No.11.



No.12. Vista de la laguna y vegetación.



Croquis de localización No.12.

VIII.1.3. Videos

Sin anexar.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

FLORA:

A continuación, listado de árboles en el área del proyecto:

ARBOLES			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	Aprovechamiento	Estatus de conservación
Sauce	Salix nigra	Medicina y artesanal.	Ninguna
Álamo	Populus dimorpha	Brotes tiernos como uso forrajero.	Ninguna
Guamúchil	Pithecellobium dulce	Comestible, forrajero y leña.	Ninguna
Guaje	Leucaena glauca	Leña.	Ninguna

Del estrato arbustivo los siguientes:

ARBUSTOS			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	Aprovechamiento	Estatus de conservación
Vinolo	Acacia cochliacantha	Leña y forrajero	Ninguna
Mimosa	Mimosa pigra	Ningún uso	Ninguna
Higuerilla	Ricinus cummins	No aprovechable	Ninguna

Vegetación herbácea en el área del proyecto:

HIERBAS			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	Aprovechamiento	Estatus de conservación
Tule	Thypha latifolia	No aprovechable	Ninguna
Salvia	Buddleia sp	No aprovechable	Ninguna
Zacate sudan	Sorgum sudanense	No aprovechable	Ninguna
San miguelito	Ipomoea violaceae	No aprovechable	Ninguna

Manzanilla silvestre	Matricaria recutita	No aprovechable	Ninguna
Bledo	Amaranthus palmeri	Comestible	Ninguna

FAUNA:

Mamíferos

Nombre común	Nombre científico	Aprovechamiento	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
Rata de campo	Rattus rattus	Sin uso	Ninguna
Conejo	Sylvilagus audubonii	Consumo	Ninguna
Tlacuache	Didelphis marsupialis	Sin uso	Ninguna

Reptiles

Nombre común	Nombre científico	Aprovechamiento	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
Tortuga casquito	Kinosternon subrubum	Sin uso	Ninguna
Guico	Cnemidophorus costatus	Sin uso	Ninguna
Cachoron arboricola	Scolophorus magister	Sin uso	Ninguna

Aves

Nombre común	Nombre científico	Aprovechamiento	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
Garza blanca	Ardea blanca	Sin uso	Ninguna
Tortolita	Zenaida asiatica	Sin uso	Ninguna
Aguililla gris	Buteo plagiatus	Sin uso	Ninguna
Luisito común	Myiozetetes similis	Sin uso	Ninguna

Anfibios

Nombre común	Nombre científico	Aprovechamiento	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
Sapo común	Bufo valliceps	Sin uso	Ninguna

VIII.2. Otros anexos

a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.

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 elector del promovente.
4. Formato de pago.

b) Cartografía consultada (INEGI, secretaria da 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 (SIATL)”, ambos disponibles de manera gratuita en la página www.inegi.gob.mx.

Para la descripción del medio natural se consulto el prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Culiacán, Sinaloa. Año 2009, mapa digital de México y el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL), ambos disponibles de manera gratuita en la página www.inegi.gob.mx

c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el numero 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 27 de junio de 2018.

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. Asi mismo, 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 10 de julio de 2019, se hizo un recorrido de campo por todo el predio y en terrenos colindantes, 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 polígono 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 diamétrica, libreta, pluma, laptop, cámara fotográfica digital.

Diseño de muestreo

Debido a que la mayoría de la vegetación esta en manchones y corresponde a vegetación riparia, se realizó un conteo directo de cada uno de los árboles existentes al interior del predio.

Se censaron todos los individuos que se encontraron en el área del polígono del proyecto con vegetación, obteniendo datos de diámetro a la altura del pecho (DAP) con una cinta diamétrica y la altura de las especies de plantas (árboles y arbustos) naturales del sitio.

Particularmente, a las herbáceas se realizó muestreo donde se considero 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.

Adicional se llevo a cabo la elaboración de un listado, con datos de las especies y su composición florístico.

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).

▪ **Muestreo de fauna.**

Durante el recorrido poligono 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 SOKKIA GSR2700ISX en el campo y el programa AutoCAD 2015 versión 2008 para la interpretación de los datos.

El listado de la flora y fauna identificada para el área de estudio se incluye en el texto de la MIA-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.** Explicara 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.

VIII.3. Glosario de términos

Acuífero: Cualquier 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, domestico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuaria, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, asi como la mezcla de ellos.

Almacén temporal de residuos peligrosos: Lugar donde se guardan temporalmente residuos peligrosos.

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

Comisión Nacional del Agua: Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Criba: Maquinaria que consiste en una criba vibratoria de tres niveles, para el proceso de cribado de arena y grava.

Descarga: La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales aun cuerpo receptor.

Desmonte: Remoción de a 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 fisonómicos 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, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga natural de acuíferos.

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 causare con la realización de un proyecto en cualquiera 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 creciente máxima ordinaria que será determinada por "La Comisión", de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

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 3° fracción XI de la "Ley", la utilización de agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

Uso 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.

BIBLIOGRAFIA

- 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.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones Marinas Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer 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.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos, D.F. México.
- Gómez Orea, D., Gómez Villarino, María Teresa, 2013. Evaluación de impacto ambiental. Mundi-prensa. España
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Censo general de población y vivienda. Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Estudio hidrológico del estado de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del estado de Sinaloa (2010). Anuario estadístico de estado de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto nacional de estadística, geografía e informática (INEGI). SIATL 2.2 Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrográficas.
- Norma oficial mexicana. Nom-041-semarnat-1993.
- Norma oficial mexicana. Nom-059-semarnat-2010.
- Norma oficial mexicana. Nom-045-semarnat-2006.
- Norma oficial mexicana. Nom-080-semarnat-1994.
- Pagina web del h. ayuntamiento de culiacan, Sinaloa.
- Pagina web de consejo nacional de la biodiversidad (CONABIO).
- SEMARNAT. SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental).
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Culiacán, Sinaloa. Clave geoestadística 25006 2009.
- SEMARNAT (1996), Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente y leyes complementarias, D.F., México.

- SEMARNAT (2000), Ley general de Vida Silvestre, D.F., México.
- SEMARNAT. SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental)